

石景山区北辛安棚户区改造项目

684 地块污染土处置阶段

效果评估报告

北京华夏博信环境咨询有限公司

编制时间：二〇一九年十二月



石景山区北辛安棚户区改造项目
684 地块污染土处置阶段

效果评估报告

建设单位	北京安泰兴业置业有限公司
实施单位	北京金隅红树林环保技术有限责任公司
环境监理单位	轻工业环境保护研究所
效果评估单位	北京华夏博信环境咨询有限公司 [国环评证乙字第 1024 号]

二〇一九年十二月

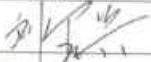
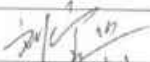
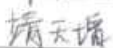


项目名称：石景山区北辛安棚户区改造项目 684 地块
污染土处置阶段效果评估报告

法定代表人：郭潮华

主持编制机构：北京华夏博信环境咨询有限公司



项目负责人	 (签字)		
编制人员情况			
姓 名	职 称	职 责	签 字
刘宝兴	工程师	编写人	
靖天增	工程师	编写人	
李桂荣	工程师	审核人	

《石景山区北辛安棚户区改造项目 684 地块 污染土处置阶段效果评估报告》 专家评审意见

2019 年 12 月 2 日，北京市生态环境局会同北京市规划和自然资源委员会组织召开了专家评审会，对北京安泰兴业置业有限公司提交的《石景山区北辛安棚户区改造项目 684 地块污染土处置阶段效果评估报告》（以下简称“报告”）组织了评审。会议邀请了三名专家组成专家组（名单附后）。与会专家审阅了报告，听取了报告编制单位北京华夏博信环境咨询有限公司的汇报，经质询和讨论，形成如下意见：

编制单位根据国家和北京市相关的技术导则，及施工单位、监理单位开展工作的情况，开展了该地块污染土处置阶段效果评估工作，并编制了报告。报告内容较完整，检测数据达标，结论可信。

建议：

1. 对报告文本条理进行梳理，优化文本；
2. 补充监理工作相关总结性描述；
3. 对运输贮存等环节的二次污染防治措施补充说明。

专家组长：



2019 年 12 月 2 日

专家名单表

姓名	单位	职称	签字
周友亚	生态环境部土壤与农业农村生态环境 监管技术中心	研究员	周友亚
张丽娜	北京市环境保护科学研究院	副研究员	张丽娜
彭勇	宝航环境修复有限公司	高工	彭勇

修改说明

文件名称	石景山区北辛安棚户区改造项目 684 地块污染土处置阶段效果评估报告
专家意见	2019 年 12 月 2 日，北京市生态环境局会同北京市规划和自然资源委员会组织了专家评审会，对北京安泰兴业置业有限公司提交的《石景山区北辛安棚户区改造项目 684 地块污染土处置阶段效果评估报告》（以下简称“报告”）组织了评审。会议邀请了三位专家组成专家组（名单附后）。与会专家审阅了报告，听取了报告编制单位北京华夏博信环境咨询有限公司的汇报，经质询和讨论，形成如下意见： 编制单位根据国家和北京市相关的技术导则，及施工单位、监理单位开展工作的情况，开展了该地块污染土处置阶段效果评估工作，并编制了报告。报告内容较完整，检测数据达标，结论可信。 建议： 1.对报告文本条理进行梳理，优化文本； 2.补充监理工作相关总结性描述； 3.对运输储存等环节的二次污染防治措施补充说明。 专家组组长：周友亚 2019 年 12 月 2 日
修改说明	专家意见 1：对报告文本条理进行梳理，优化文本 修改说明 1：对报告文本进行了梳理，优化了文本，详见报告 P30、P39、P67~P70、P74、P84。 专家意见 2：补充监理工作相关总结性描述 修改说明 2：补充了监理工作相关总结性描述，详见报告 P66、P83~P84。 专家意见 3：对运输储存等环节的二次污染防治措施补充说明 修改说明 3：完善了运输储存等环节的二次污染防治措施，详见报告 P40、P57。

目录

1 项目背景..... 1

 1.1 项目概况..... 1

 1.2 效果评估范围..... 4

 1.3 项目基本信息..... 5

2 工作依据..... 6

 2.1 法律法规..... 6

 2.2 标准规范..... 6

 2.3 技术文本..... 7

 2.4 评估目的..... 8

 2.5 评估原则..... 8

 2.6 评估内容与程序..... 8

 2.6.1 工作范围..... 8

 2.6.2 评估程序..... 9

 2.7 评估方法..... 9

3 地块概况..... 10

 3.1 地理位置..... 10

 3.2 地块调查评价结论..... 12

 3.3 修复方案概况..... 13

 3.3.1 修复工程量..... 13

 3.3.2 修复目标值..... 14

 3.3.3 修复技术..... 14

 3.3.4 污染土接收设计方案..... 24

 3.3.5 污染土储存设计方案..... 25

 3.3.6 修复后土壤去向..... 29

 3.3.7 二次污染防治措施..... 30

 3.3.8 环境监测方案..... 32

 3.3.9 验收方案..... 38

3.4 修复实施情况..... 39

 3.4.1 污染土接收..... 39

 3.4.2 污染土储存..... 41

 3.4.3 污染土处置..... 44

 3.4.4 污染土去向..... 54

 3.4.5 二次污染防治措施落实情况..... 56

 3.4.6 环境影响监测..... 58

 3.4.7 修复实施情况总结..... 66

4 地块概念模型..... 71

 4.1 资料回顾..... 71

 4.1.1 资料清单..... 71

 4.1.2 资料回顾情况..... 72

 4.2 现场踏勘..... 74

 4.3 人员访谈..... 74

5 土壤处置效果评估布点方案..... 75

 5.1 评估范围..... 75

 5.2 采样节点..... 75

 5.3 布点数量与位置..... 75

 5.4 检测指标..... 76

 5.5 评估标准值..... 76

6 现场采样与实验室检测..... 77

 6.1 样品采集..... 77

 6.1.1 现场采样..... 77

 6.1.2 样品保存与流转..... 79

 6.1.3 现场质量控制..... 79

 6.2 实验室检测..... 79

 6.2.1 检测方法..... 79

 6.2.2 实验室质量控制..... 80

7 效果评估..... 82

 7.1 检测结果分析..... 82

7.2 效果评估.....	82
8 结论与建议.....	83
8.1 效果评估结论.....	83
8.1.1 处置阶段情况总结.....	83
8.1.2 环境监理情况总结.....	83
8.1.3 效果评估情况总结.....	84
8.2 后期环境监管要求.....	84
附件.....	86

1 项目背景

1.1 项目概况

北辛安棚户区改造项目位于石景山区北辛安社区，东至首钢集团特殊钢公司用地，南至石景山路，西至北辛安路，北至阜石路，整个棚户区改造项目占地约 140.9 公顷，规划建设南北两个商务区，中间布置商品房和安置房，主要对区域内房屋、企业等实施征地拆迁，建设道路工程、给排水工程、电力工程、燃气工程、热力工程、通信工程以及场地平整等。

北京安泰兴业置业有限公司，是中海地产集团有限公司全资子公司，北京市石景山区人民政府石政批[2015]21 号文批复同意北京安泰兴业置业有限公司为北辛安棚户区改造 B 区项目的实施主体，石政批[2016]9 号文批复同意北京安泰兴业置业有限公司为北辛安棚户区改造 A 区项目的实施主体，批复中海地产集团有限公司在该项目中承担的一切权力、义务转由北京安泰兴业置业有限公司承接。

按照北京市环保局《关于开展工业企搬迁后原址土壤环境评价有问题的通知》（京环发 151 号）的要求，工业用地原址在二次开发前必须进行场地环境评价，评价发现存在污染的场地要制订土壤实施方案，由原产企业负责污染场地的修复，污染场地经治理合格后，方可进行其他用途开发建设。

该项目背景如下：

（1）北京安泰兴业置业有限公司于 2015 年 6 月委托轻工业环境保护研究所进行“北辛安棚户区改造项目”中涉及到的相关工业场地进行场地环境评价工作，并编制了《北辛安棚户区改造项目场地环境评价报告》，北辛安棚户区改造项目调查区域涉及 17 个地块，684 地块为 17 个地块之一。

（2）北辛安棚户区改造项目是石景山区重点民生工程，冬奥会组委会周边棚户区改造项目，项目涉及拆迁工程量较大，拆迁难度较大，开发工期压力较大。为了加快项目进展，经过与北京市环境保护局、石景山区环境保护局沟通，并取得北京市石景山区环境保护局《关于北辛安棚户区改造项目污染场地修复及 675、669、688、689 地块环评审批问题的复函》（石环函[2018]7 号），同意将该项目按照北京安泰兴业置业有限公司开发地块分成 17 个地块进行验收及效果评估，地块之间以道路中心线为地块边界线，其中 684 地块属于《北辛安棚户区改

造项目场地环境评价报告》场地范围内 17 个地块之一，各地块以道路中心线为边界，各地块位置如图 1.1-1 所示。

(3) 2016 年 10 月, 北京安泰兴业置业有限公司委托轻工业环境保护研究所编制了《北辛安棚户区改造项目污染场地修复技术方案》并通过专家论证, 确定该项目修复模式为异位修复, 修复技术为含重金属污染土采用水泥窑焚烧、PAHs 污染土基于水泥窑的热脱附, 能够实现本场地污染物的有效去除, 实现修复目标。

(4) 2017年8月,受北京安泰兴业置业有限公司委托,依据《北辛安棚户区改造项目场地环境评价报告》、《北辛安棚户区改造项目污染场地修复技术方案》以及相关规范性文件,北京金隅红树林环保技术有限责任公司编制了《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程实施方案》,通过专家论证会的方案报环保局备案。



图 1.1-1 北辛安棚户区改造项目各地块位置图

(5) 2017年9月,依据《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程实施方案》,北京安泰兴业置业有限公司委托北京金隅红树林环保技术有限责任公司对北辛安棚户区改造项目进行清挖运输工作。

(6) 2017 年 9 月~2018 年 1 月, 北京金隅红树林环保技术有限责任公司完成了北辛安棚户户区改造项目中 684 地块的清挖运输工作, 2018 年 12 月 24 日通

过专家论证,北京华夏博信环境咨询有限公司完成了石景山北辛安棚户区改造项目 684 地块清挖运输阶段效果评估工作。

(7) 依据《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程实施方案-第一阶段 684 地块》,684 地块的主要污染物为 PAHs (苯并[a]芘、苯并[a]蒽、二苯并[a,h]蒽、苯并[b]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘) 及重金属砷,需修复土方量为 7443.91m³。其中,PAHs 污染土方量为 2748.40m³,PAHs 和砷复合污染土方量为 4695.51m³。684 地块位置如图 1.1-2 所示。



图 1.1-2 684 地块位置图

(8) 根据《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程 684 地块清挖阶段效果评估报告》,684 地块从 2017 年 9 月开始清挖,至 2018 年 1 月全部清挖完毕并检测合格,依据中测新图(北京)遥感技术有限责任公司出具的 684 地块方格网测量成果资料,684 地块实际清挖污染土量为 7727.9m³,计重 14007.6 吨。其中 PAHs 污染土量为 2510m³,计重 4510.02 吨,PAHs 和砷复合污染土量为 5217.9m³,计重 9497.58 吨。684 地块污染土运往北京金隅北水环保科技有限公司(以下简称“北水”)和北京金隅琉水环保科技有限公司(以下简称“琉

水”)进行暂存及处置。本项目污染土清挖运输及储存情况见表 1.1-1。

表 1.1-1 684 地块污染土清挖运输及储存情况

污染土类型	挖运时间	储存地点	储存量 (m ³)	储存量 (吨)
PAHs	2017 年 10 月 10 日~ 2017 年 10 月 11 日	北水	2472.61	4450.8
	2018 年 01 月 09 日 2018 年 01 月 30 日	疏水暂存	37.39	59.22
	2018 年 2 月 3 日	疏水转运 至北水		
小计	/	北水	2510	4510.02
PAHs 和砷 复合污染	2017 年 09 月 08 日~ 2017 年 10 月 10 日	北水	5217.9	9497.58
总计	/	/	7727.9	14007.6

(8) 北水公司自 2017 年 10 月 13 日起对 684 地块 PAHs 与砷复合污染土壤采用水泥窑协同焚烧技术进行处置, 截至 2017 年 12 月 12 日完成处置, 共计 9497.58 吨; 2018 年 2 月 3 日, 疏水公司将 684 地块储存的本项目 PAHs 污染土全部转运至北水公司, 北水公司自 2019 年 1 月 1 日起对 684 地块 PAHs 污染土壤采用基于水泥窑的热脱附技术进行处置, 截至 2019 年 3 月 25 日完成处置, 共计 4510.02 吨。

(9) 2019 年 9 月, 受北京安泰兴业置业有限公司委托, 北京华夏博信环境咨询有限公司负责承担石景山北辛安棚户区改造项目 684 地块污染土处置阶段效果评估工作。

1.2 效果评估范围

根据项目概况, 684 地块已完成工作情况如下:

2017 年 8 月, 北京金隅红树林环保技术有限责任公司编制了《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程实施方案-第一阶段 684 地块》; 2017 年 9 月~2018 年 1 月, 北京金隅红树林环保技术有限责任公司完成了北辛安棚户区改造项目中 684 地块的清挖运输工作; 2018 年 12 月, 北京华夏博信环境咨询有限公司编制了《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程 684 地块清挖阶段效果评估报告》, 并通过专家论证。

本报告效果评估范围如下: 2019 年 9 月, 受北京安泰兴业置业有限公司委托, 北京华夏博信环境咨询有限公司负责承担石景山北辛安棚户区改造项目 684 地块污染土处置阶段效果评估工作。本报告内容为北辛安棚户区改造项目 684 地块污染土处置阶段效果评估。684 地块整体修复情况见表 1.2-1。

表 1.2-1 684 地块修复情况

序号	时间	修复阶段	备注
1	2017 年 8 月	《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程实施方案—第一阶段 684 地块》	已完成
2	2017 年 9 月 ~2018 年 1 月	污染土清挖运输	已完成
3	2018 年 12 月	清挖运输阶段效果评估	已完成
4	2017 年 10 月 ~2019 年 11 月	污染土处置	本报告 评估范围

1.3 项目基本信息

本项目为石景山北辛安棚户区改造项目 684 地块污染土处置阶段效果评估工作，处置阶段项目基本信息如下：

(1) 工程名称：石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程—第一阶段 684 地块；

(2) 储存地点：北京金隅北水环保科技有限公司，位于北京市昌平区马池口镇北小营村东；北京金隅琉水环保科技有限公司，位于北京市房山区琉璃河车站前街 1 号；

(3) 处置规模：684 地块实际清挖污染土量为 7727.9m³，计重 14007.6 吨。其中，PAHs 污染土量为 2510m³，计重 4510.02 吨，PAHs 和砷复合污染土量为 5217.9m³，计重 9497.58 吨；

(4) 修复技术：PAHs 和砷复合污染土采用水泥窑协同焚烧技术进行处置，PAHs 采用基于水泥窑的热脱附技术进行处置，热脱附后的土壤作为水泥生产的替代原料；

(5) 质量目标：满足《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程实施方案—第一阶段 684 地块》修复质量要求；

(6) 处置单位：北京金隅红树林环保技术有限责任公司；

(7) 处置开始日期：2017 年 10 月 13 日；

(8) 安全管理目标：零伤害、零事故、零损失；

(9) 监管单位：北京市生态环境局、北京市石景山区生态环境局；

(10) 建设单位：北京安泰兴业置业有限公司；

(11) 环境监理单位：轻工业环境保护研究所；

(12) 热脱附后土壤检测单位：北京中科英曼环境检测有限公司；

(13) 修复效果评估单位：北京华夏博信环境咨询有限公司。

2 工作依据

2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014 年 4 月);
- (2) 《中华人民共和国固体废物污染防治法》(2016 年 11 月);
- (3) 《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(环保部令 42 号, 2016 年 12 月);
- (4) 《废弃危险化学品污染环境防治办法》(2005 年 08 月);
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年 10 月 26 日);
- (6) 《建设项目竣工环境保护验收管理办法》(2001 年 12 月);
- (7) 《北京市环境噪声污染防治办法》(2006 年 11 月);
- (8) 《北京市水污染防治条例》(2010 年 11 月);
- (9) 《土壤污染防治行动计划》(国发[2016]31 号, 2016 年 05 月);
- (10) 北京市人民政府关于印发《北京市土壤污染防治工作方案》的通知(京政发[2016]63 号);
- (11) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日起施行);
- (12) 《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》(环发[2012]140 号), 2012 年 11 月);
- (13) 《关于加强土壤污染防治工作的意见》(环发[2008]48 号, 2008 年 6 月);
- (14) 《关于开展工业企业搬迁后原址土壤环境评价有关问题的通知》(京环发[2007]151 号, 2007 年 7 月);
- (15) “关于转发《国家环保总局关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作》的通知”(京环保固字[2004]328 号, 2004 年 7 月)。

2.2 标准规范

- (1) 《工程测量规范》(GB50026-2016);
- (2) 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》(GB50202-2002);
- (3) 《污染场地修复验收技术规范》(DB11/T783-2011);
- (4) 《污染场地修复工程环境监理技术导则》(DB11/T1279-2015);
- (5) 《场地环境调查技术导则》(HJ25.1-2014);

- (6) 《场地环境监测技术导则》(HJ25.2-2014);
- (7) 《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》(HJ25.5-2018);
- (8) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及其修改单;
- (9) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012, 2018 年 9 月 1 日修改单);
- (10) 《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017);
- (11) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011);
- (12) 《水污染物综合排放标准》(DB11307-2013);
- (13) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018);
- (14) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南 (试行)》(2014 年 11 月);
- (15) 《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)。

2.3 技术文本

- (1) 《北辛安棚户区改造项目场地环境评价报告》及北京市环境保护局批复 (京环函[2016]344 号), 轻工业环境保护研究所, 2016 年 6 月;
- (2) 《北辛安棚户区改造项目场地环境评价报告-684 地块报告》, 轻工业环境保护研究所, 2016 年 6 月;
- (3) 北京市石景山区环境保护局《关于北辛安棚户区改造项目污染场地修复及 675、669、688、689 地块环评审批问题的复函》(石环函[2018]7 号);
- (4) 《北辛安棚户区改造项目污染场地修复技术方案》及专家评审意见, 轻工业环境保护研究所, 2016 年 10 月;
- (5) 《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程实施方案》及专家评审意见, 北京金隅红树林环保技术有限责任公司, 2017 年 8 月;
- (6) 《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程实施方案-第一阶段 684 地块》, 北京金隅红树林环保技术有限责任公司, 2017 年 8 月;
- (7) 《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程 684 地块清挖阶段效果评估报告》, 北京华夏博信环境咨询有限公司, 2018 年 12 月;
- (8) 《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程 684 地块处

置阶段竣工报告》，北京金隅红树林环保技术有限责任公司，2019 年 9 月；

(9) 《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程 684 地块处置阶段环境监理报告》，轻工业环境保护研究所，2019 年 9 月。

2.4 评估目的

评估污染土在处置阶段的修复效果，确定该地块污染土修复后是否达到实施方案中修复要求，核实污染土在处置阶段二次污染措施落实情况及环境监测情况，明确污染土最终去向，是否满足实施方案要求。

2.5 评估原则

为保证对项目工程实施情况做出客观、真实、公开、公平的评价，实现效果评估工作的合理性、可信性和有效性，本次效果评估坚持以下基本原则：

(1) 明确评估目的

在开展效果评估报告编制前期，充分收集建设单位、施工单位和监理单位的过程资料以及该项目前期工作的资料，并进行整理归类，明确效果评估的目的和目标，确定本项目效果评估工作的主旨方向和主体内容。

(2) 依法编制

本次效果评估主要参考《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》(HJ 25.5-2018) 要求执行，效果评估过程中，认真贯彻执行我国环境保护相关法律法规、规范、标准、导则、政策和规划等。

(3) 客观真实

效果评估工作是一项全面、客观和公正的工作，效果评估结果需客观真实，效果评估工作做到客观真实的反应污染土壤处置阶段的修复效果以及污染土壤是否依照实施方案进行处置。实施场地修复工作的效果评估，对污染土处置阶段的修复效果进行评估。

2.6 评估内容与程序

2.6.1 工作范围

2019 年 9 月，受北京安泰兴业置业有限公司委托，北京华夏博信环境咨询有限公司负责承担石景山北辛安棚户区改造项目 684 地块污染土处置阶段效果

评估工作。本报告内容为北辛安棚户区改造项目 684 地块污染土处置阶段效果评估。

2.6.2 评估程序

污染场地修复验收工作程序包括资料回顾、现场踏勘和人员访谈、更新地块概念模型、制定布点采样方案、现场采样与实验室检测、土壤修复效果评估、提出后期环境监管建议、编制效果评估报告等步骤。评估工作程序流程图见 2.6-1。

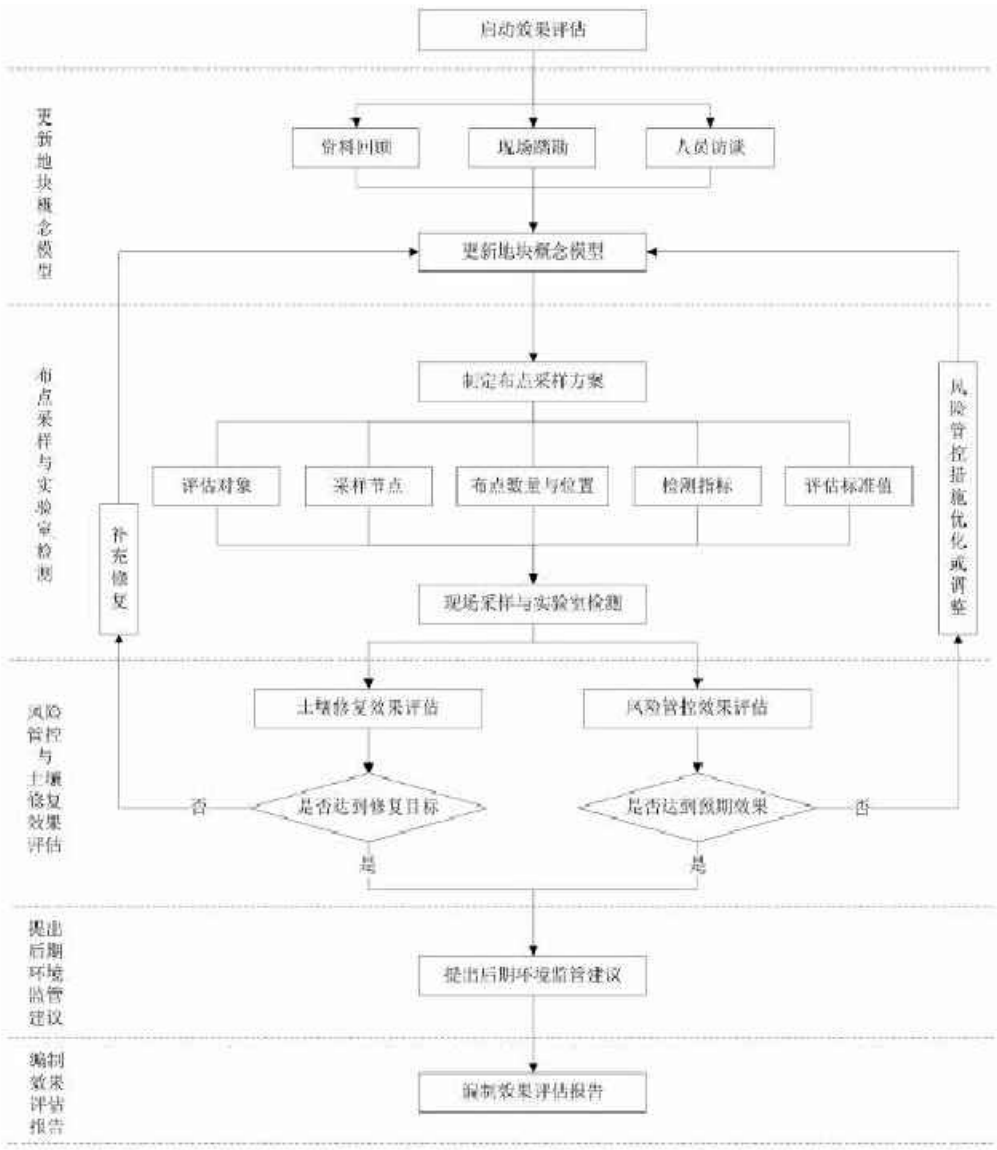


图 2.6-1 污染地块风险管控与土壤修复效果评估工作程序

2.7 评估方法

通过对相关资料审核和环境监理记录, 核实污染土处置期间二次污染措施落实情况及环境监测情况、污染土修复效果及最终去向是否符合实施方案要求。

3 地块概况

3.1 地理位置

684 地块位于北辛安社区，修复范围中心点位置是 39° 54'49.07"N，116° 09' 50.82"E。总占地面积约 19.86 万平方米，地理位置如图 3.1-1 所示。



图 3.1-1 684 地块地理位置示意图

本项目污染土暂存场所位于北京金隅北水环保科技有限公司和北京金隅琉水环保科技有限公司，北京金隅北水环保科技有限公司位于北京市昌平区马池口镇北小营村东，北京金隅琉水环保科技有限公司位于北京市房山区琉璃河车站前街 1 号。

污染土处置场所位于北京金隅北水环保科技有限公司，污染物暂存及处置场所地理位置图如图 3.1-2~3.1-3 所示。



图 3.1-2 北京金隅北水环保科技有限公司地理位置示意图



图 3.1-3 北京金隅疏水环保科技有限公司地理位置示意图

3.2 地块调查评价结论

根据《北辛安棚户区改造项目场地环境评价报告-684 地块报告》，进行风险评估，场地土壤中的污染物对人体的健康风险超出可接受水平，需要对场地进行修复，修复中主要的关注污染物是砷、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘等。针对不同的污染物，计算了修复目标值，其中建议砷的修复目标值为 20mg/kg；苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘的修复目标值分别是 0.5mg/kg、0.2 mg/kg、0.5 mg/kg、0.05 mg/kg、0.4 mg/kg，详见表 3.2-1。

表 3.2-1 场地土壤污染修复目标（mg/kg）

目标污染物	修复目标 计算值	^a 北京市风 险筛选值	^b 美国联邦土 壤筛选值	美国超级基 金场地区域 筛选值	^c 管 制值	建议修复 目标值
砷	0.3	20	0.39	0.68	120	20
苯并(a)蒽	0.4	0.5	0.9	0.2	55	0.5
苯并(a)芘	0.04	0.2	0.09	0.02	5.5	0.2
苯并(b)荧蒽	0.4	0.5	0.9	0.2	55	0.5
二苯并(a,h)蒽	0.04	0.05	0.09	0.02	5.5	0.05
茚并(1,2,3-cd)芘	0.4	0.2	0.9	0.2	55	0.4

注：a、风险筛选值是指北京市土壤环境风险评价筛选值（居住用地）；
b、引用的国外筛选值是指居住用地情景下的经口暴露风险筛选值（最大暴露途径）；
c、引用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（2018 年 08 月 01 日实施）中表 1 管制值第一类用地，满足“5.3.6 建设用地若需采取修复措施，其修复目标应当依据 HJ25.3、HJ25.4 等标准及相关技术要求确定，且应当低于风险管制值”中的要求。

684 地块的主要污染物为 PAHs、PAHs 和砷复合污染，经核算，第一层污染土壤修复面积为 4215.27m²，污染土壤修复土方量为 4215.27m³，第二层污染土壤修复面积为 2729.41m²，污染土壤修复土方量为 2729.41m³，第三层污染土壤修复面积为 499.23m²，污染土壤修复土方量为 499.23m³，684 地块总污染土修复面积为 7443.91m²，修复土方量为 7443.91m³。

其中，PAHs 污染土方量为 2748.40m³，PAHs 和砷复合污染土方量为 4695.51m³。684 地块各层污染物修复面积、修复方量及污染物种类统计见表 3.2-2。

表 3.2-2 684 地块各层污染物统计

修复区域		修复面积 (m ²)	修复方量 (m ³)	污染物种类
第一层 (0-1m)	1	509.16	509.16	PAHs
	2	3706.11	3706.11	PAHs 和砷
小计	/	4215.27	4215.27	/
第二层 (1-2m)	1	989.40	989.40	PAHs 和砷
	2	1740.01	1740.01	PAHs
小计	/	2729.41	2729.41	/
第三层 (2-3m)	1	499.23	499.23	PAHs
合计	/	7443.91	7443.91	/

3.3 修复方案概况

本节“3.3.1~3.3.9”内容来源于《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程实施方案-第一阶段 684 地块》及《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程 684 地块清挖阶段效果评估报告》。

3.3.1 修复工程量

根据《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程 684 地块清挖阶段效果评估报告》，684 地块从 2017 年 9 月开始清挖，至 2018 年 1 月全部清挖完毕并检测合格，依据中测新图（北京）遥感技术有限责任公司出具的 684 地块方格网测量成果资料，684 地块实际清挖污染土量为 7727.9m³，计重 14007.6 吨。其中 PAHs 污染土量为 2510m³，计重 4510.02 吨，PAHs 和砷复合污染土量为 5217.9m³，计重 9497.58 吨。684 地块污染土运往北京金隅北水环保科技有限公司（以下简称“北水”）和北京金隅疏水环保科技有限公司（以下简称“疏水”）进行暂存及处置。本项目污染土清挖运输及储存情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 684 地块污染土清挖运输及储存情况

污染土类型	挖运时间	储存地点	储存量 (m ³)	储存量 (吨)
PAHs	2017 年 10 月 10 日~ 2017 年 10 月 11 日	北水	2472.61	4450.8
	2018 年 01 月 09 日 2018 年 01 月 30 日	疏水暂存	37.39	59.22
	2018 年 2 月 3 日	疏水转运至北水		
小计	/	北水	2510	4510.02
PAHs 和砷复合污染	2017 年 09 月 08 日~ 2017 年 10 月 10 日	北水	5217.9	9497.58
总计	/	/	7727.9	14007.6

根据 684 地块污染土清挖运输及储存情况，684 地块处置阶段修复工程量为：PAHs 污染土量为 2510m³，计重 4510.02 吨；PAHs 和砷复合污染土量为 5217.9m³，

计重 9497.58 吨。总计染土量为 7727.9m³，计重 14007.6 吨。

3.3.2 修复目标值

异位热脱附后土壤验收标准依据《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程实施方案—第一阶段 684 地块》中所确定的修复目标值，详见表 3.3-2。

表 3.3-2 热脱附后土壤验收标准（单位：mg/kg）

序号	目标污染物	修复目标值
1	苯并(a)蒽	0.5
2	苯并(a)芘	0.2
3	苯并(b)荧蒽	0.5
4	二苯并(a,h)蒽	0.05
5	茚并(1,2,3-cd)芘	0.4

3.3.3 修复技术

2016 年 10 月，北京安泰兴业置业有限公司委托轻工业环境保护研究所编制了《北辛安棚户区改造项目污染场地修复技术方案》并通过专家论证，确定该项目修复模式为异位修复，修复技术为含重金属污染土采用水泥窑焚烧、PAHs 污染土基于水泥窑的热脱附，能够实现本场地污染物的有效去除，实现修复目标。

依据《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程实施方案-第一阶段 684 地块》，本项目污染土中污染物为 PAHs、PAHs 和砷复合污染。PAHs 和砷复合污染土采用水泥窑协同焚烧技术进行处置，PAHs 污染土采用基于水泥窑的热脱附技术进行处置。本项目总体修复技术路线如图 3.3-1 所示，本报告效果评估范围为污染土壤处置阶段。

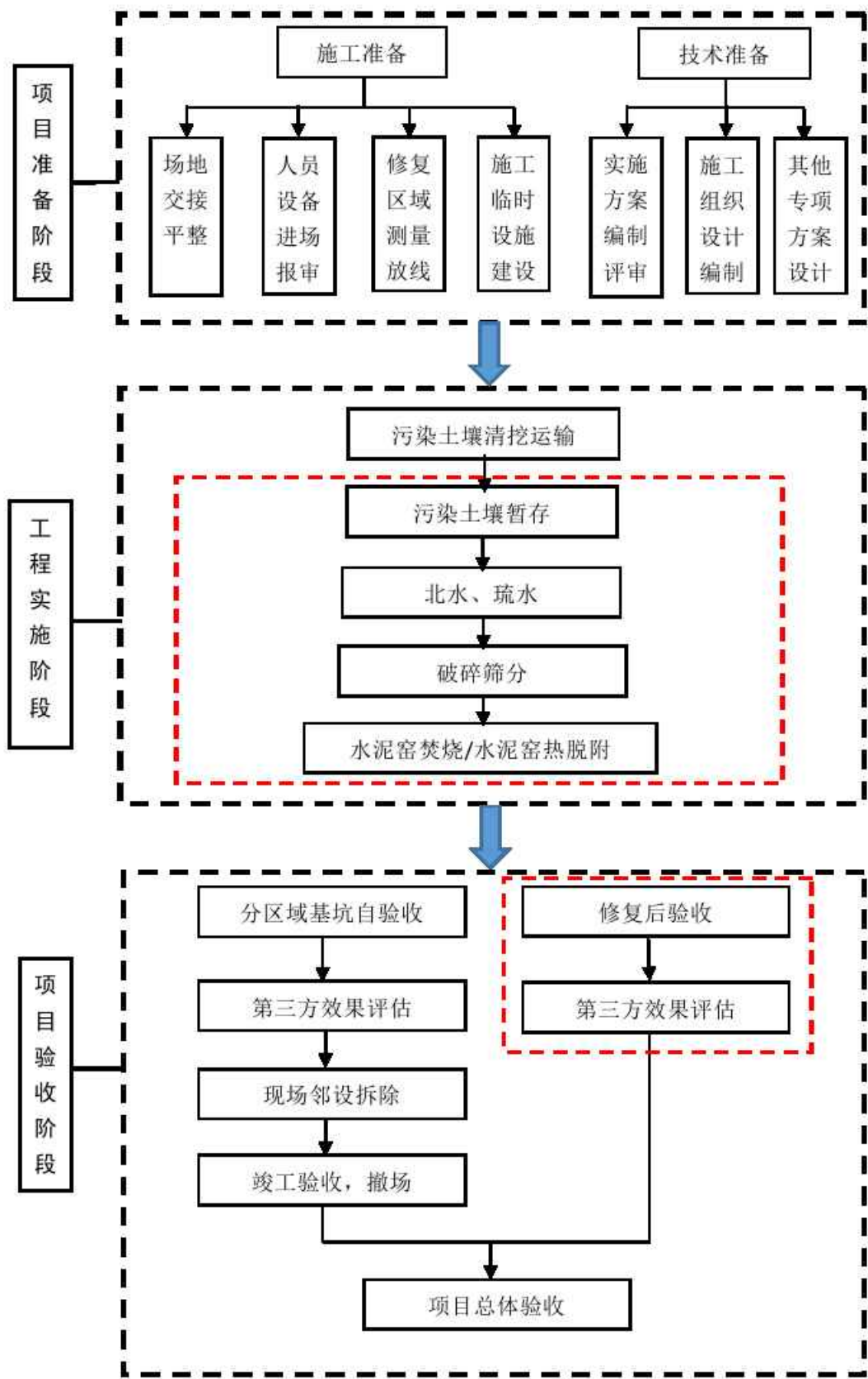


图 3.3-1 总体修复技术路线（红色虚线范围内为本效果评估对象）

3.3.3.1 水泥窑热脱附处理方案

(1) 水泥窑热脱附技术简介

基于水泥窑的热脱附技术是将热脱附与水泥窑焚烧技术有机结合在一起,本项目有机污染土通过窑尾烟室喂入水泥窑,经与 850℃ 以上高温气体在水泥回转窑内充分接触,保证窑内停留时间大于 30min,使得土壤中污染物脱附解析,脱附达标的污染土经过冷却后暂存于水泥熟料库待外放运输。

脱附后的尾气主要包括少量挥发性有机物、二氧化硫、氮氧化物、酸性气体、粉尘等。尾气通过分解炉进行二次高温焚烧处置,分解炉内正常燃烧温度可达到 950~1350℃,焚烧分解挥发性有机物;为保证分解炉为碱性环境,充分利用生料等碱性物质,用于干法脱硫及吸收酸性气体;另外,采用系统 SNCR 脱硝技术降低氮氧化物排放,烟气经过余热锅炉,热能被回收利用。降温后烟气通过窑尾高效袋式收尘器除尘后,达标排放。

(2) 基于水泥窑的热脱附技术工艺特点及优势

目前国内外污染土污染源种类繁多,相应的污染土修复技术也多种多样,目前应用技术较为成熟、运用最为广泛,处置成本相对较低的污染土修复处置技术是热处理修复技术,其中水泥窑焚烧和热脱附是热处理修复技术中的主要两种。水泥窑焚烧和热脱附两种处置技术虽然目前已在工程中使用,但也存在各自的局限性。

热脱附技术原理及局限性:热脱附修复技术是通过直接或间接热交换,将污染土壤及其所含的有机污染物加热到足够的温度,以使有机污染物从污染土壤得以挥发或分离的过程,挥发或分离出来的有机气体经尾气净化装置处理后达标排放至大气。

热脱附技术在国内国外均有一定的应用,在应用过程中,其易存在两个方面的局限性: 1) 传统的热脱附技术处理完后的土壤原有结构破坏严重,土壤再利用受到较大限制,也造成了土壤资源的流失。 2) 传统的热脱附存在设备昂贵、能耗高和处理成本高等问题,因此在国内一直没有得到广泛的实施应用。

为了满足污染土壤市场对快速、可靠、节能和可持续修复技术的需求,水泥厂设计了一种基于水泥窑的污染土壤热脱附工艺,创新性的将水泥窑与热脱附工艺相结合,避免了传统焚烧的处理能力低和传统热脱附尾气处理成本高、处理后土壤再利用单一的缺点,整合了两项技术的优势,提高了设备的污染土壤处理能力、降低了尾气处理成本。

(3) 基于水泥窑热脱附技术创新点及优势

1) 采用水泥窑余热作为热脱附热源，热脱附之后的尾气进入窑系统中，在窑内 950~1350℃ 的高温下进行彻底焚烧，有机污染物被彻底摧毁为 CO₂ 和 H₂O，避免对环境造成二次污染，同时降低了传统热脱附的处理成本；

2) 大幅度提高了传统焚烧设备的处理能力。热脱附后的土壤中不再含有有机污染物，可以直接作为水泥配料使用，污染土壤不直接从窑尾加入，避免了未经研磨的污染土壤对窑系统工况的影响，污染土壤处置量不再受到添加量的限制。

(4) 基于水泥窑的热脱附技术工艺流程及描述

在储存库内储存的污染土壤，首先经过破碎筛分，然后经密闭运输设施运输至污染土壤预处理设施，在预处理设施内通过引入水泥窑内热风将污染土壤加热到足够的温度，使污染土壤中的污染物质脱附出来进入气体内，带有污染物质的气体首先进行收尘，随后进入水泥窑内焚烧处理；经过预处理后的土壤，由皮带传送至熟料仓库，传送过程中，在皮带上取样检测，经检测合格后，传送至熟料仓库内的土壤作为生料系统水泥配料使用。工艺流程图如图 3.3-2 所示。

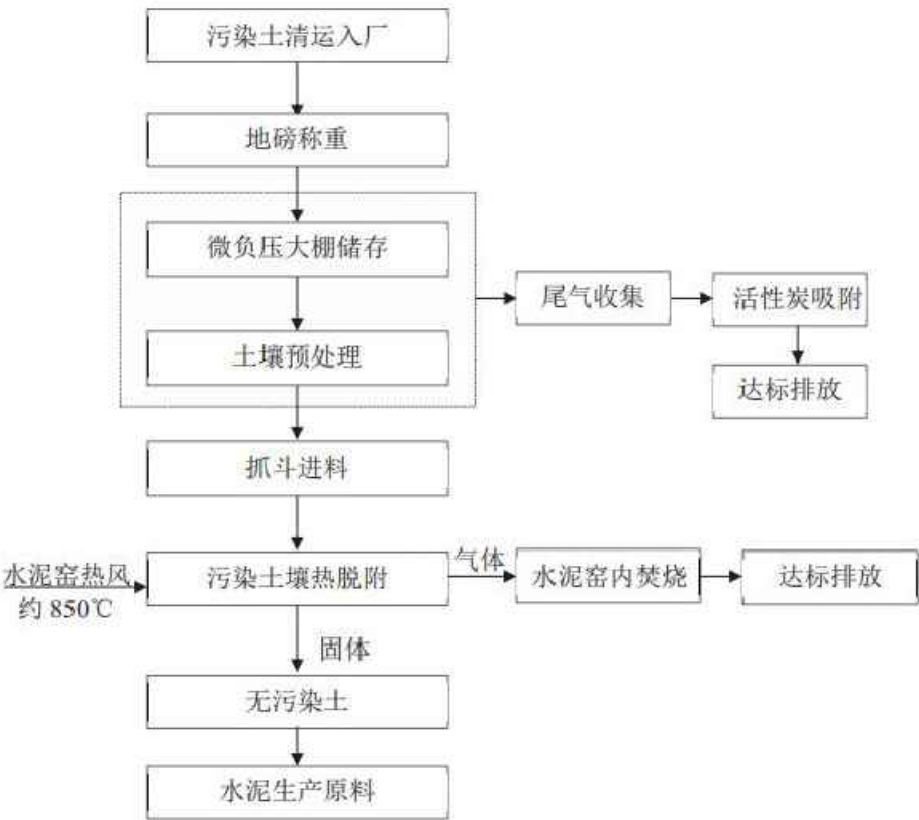


图 3.3-2 工艺流程图

1) 污染土的预处理

经过初步预处理后的储存大棚内污染土,经铲车转运至受料斗内,在受料斗下设置振动筛和破碎机,经筛分破碎后的污染土物料粒度达到 50mm 以下,85% 物料粒度小于 30mm 后,用皮带式输送机输送至污染土储料仓,带式输送机上设置密封罩以防有害物质和粉尘污染,其输送能力 100tph,储料仓储存能力 100t,储料仓下设置棒式闸板阀和带式计量秤以保证污染土物料连续稳定进入回转热脱附器内。

2) 污染物的脱附

在热脱附器入料口设置翻板阀和回转下料器双密封装置,污染土物料经密封装置喂入回转热脱附器内,同时由水泥窑窑头三次风管引入 850℃ 的热风,物料和热风在热脱附器内采取逆流的方式运行,污染土在热脱附器内翻抛前行的过程中,所含有机物污染成分经高温脱附出后随尾气排出热脱附器,30~40min 后由出料口经高温密封卸料设备卸出,物料卸出后采用水冷方式对物料进行冷却,冷却后物料经带式输送机输送至熟料仓库。

3) 尾气处理和收尘

热脱附器内烟气由高温风机抽取后,首先经旋风收尘器收尘,然后通过高温风机引回至三次风管内,与三次风汇合后进入窑尾分解炉高温焚烧,有害有机物成分被分解为水和二氧化碳后排入大气。经旋风筒收尘器收集的粉尘由耐高温拉链机输送至热脱附器喂料口,再次喂入热脱附器内处置。

此系统的关键控制参数为热脱附器出口物料温和废气温度。物料温度过低,影响有机物热脱附效果,温度过高则热耗高,同时增加后续高温物料的处置难度。控制出口废气温度是防止有机物在热风管道内壁冷凝形成结皮腐蚀管道,确保有机物随废气进入窑尾分解炉内高温焚烧。布袋除尘装置能够收集含砷飞灰,并加强废气监测,可防止砷的二次污染。

(5) 主要工艺参数

基于水泥窑的热脱附技术主要工艺参数包括热脱附部分和尾气水泥窑内焚烧部分。本项目基于水泥窑的热脱附技术的主要运行参数见下表所示。

表 3.3-3 主要工艺参数

序号	项目		单位	参数
1	热脱附部分	热脱附处置量	t/d	480
2		土壤热脱附温度	℃	500
3		土壤停留时间	min	40
4		最大进料粒径	mm	50
5		进料含水率	%	<25
6		气体出口温度	℃	1750
7		加热升温时间	min	40
8		去除率	%	>99.9
9	尾气水泥窑内焚烧处理部分	气体停留时间	s	>8s（950℃以上） >4s（1300℃以上）
10		窑内温度	℃	1050-1750
11		水泥窑长	m	60

表 3.3-4 关键工艺设备表

编号	设备名称	相关描述
1	卸料斗	规格：20m ³
2	板式喂料机	规格：B800×5000mm，输送能力：5~20 t/h，功率：15kW
3	振动筛	破碎能力：最大 20t/h，功率：4kW
4	破碎机	破碎能力：最大 20t/h，功率：7.5kW
5	带式输送机	规格：B600×85000mm，能力：20 t/h，功率：15 kW
6	袋式收尘器	风量：4000 m ³ /h
7	风机	风量：4500m ³ /h，全压：3000Pa，功率：4kW
8	卸料斗	规格：40 m ³
9	荷重传感器	规格：3*20t
10	手动闸板阀	规格：800*800mm
11	皮带秤	规格：B1000×85000mm，能力：2~20 t/h，功率：7.5 kW
12	热脱附器	规格：Φ2.0×20m，倾角：3°，能力：5~20 t/h，功率：37 kW
13	旋风收尘器	风量：20000Nm ³ /h，风温：≤600℃
14	风机	风量：20000Nm ³ /h，全压：3000Pa，风温：≤600℃，功率：60kW
15	高温电动蝶阀	规格：φ1000，风温：≤850℃
16	冷却机	能力：最大 20t/h，入料温度：≤450 ℃，出料温度：≤200 ℃，耗水量：6t/h，功率：4kW
17	带式输送机	B600×30000mm，能力：20 t/h，功率：7.5 kW
18	袋式收尘器	风量：4000 m ³ /h
19	风机	全压：3000Pa，风量：4500m ³ /h，功率：4kW

3.3.3.2 水泥窑焚烧处理方案

(1) 水泥窑焚烧技术简介

水泥窑协同焚烧污染土是将污染土壤预处理后按照一定的比例从窑尾烟室送入回转窑，污染土壤中的有机污染物在高温下被彻底分解，重金属则固化在水泥晶格内，污染土壤经过高温煅烧后直接转化为水泥熟料。采用该方法可彻底去除土壤中的有机污染物，焚烧后的污染土壤转化为水泥熟料外售，可形成良好的循环经济。

(2) 水泥窑共处置技术工艺特点

目前我国主要采用新型干法水泥回转窑对污染土壤进行共处置，此类技术在发达国家广泛应用。水泥回转窑处理土壤类废物具有很大的优越性，主要体现在以下几个方面：

1) 焚烧温度高。水泥回转窑内物料温度高达 1450°C ，气体温度则高达 1750°C 左右。在水泥窑内的高温下，废物中的毒性有机物将产生彻底的分解，焚毁去除率可达 99.99% 以上，实现废物中有毒有害成分的彻底“摧毁”和“解毒”。

2) 停留时间长。水泥回转窑是一个旋转的筒体，一般直径 3.0-5.0 米，长度 45-100 米，以每小时 100-40 转的速度旋转，焚烧空间很大，废物在回转窑高温状态下停留时间长。根据一般统计数据，物料从窑头到窑尾总的停留时间在 40 分钟左右；气体在温度高于 950°C 以上的停留时间大于 8 秒，高于 1300°C 以上停留时间大于 4 秒，可以使废物长时间处于高温之下，更有利于废物的燃烧和彻底分解。

3) 焚烧状态稳定。水泥回转窑焚烧系统由金属筒体、窑内砌筑的耐火砖以及在烧成带形成的结皮和待煅烧的物料组成，热惯性很大，燃烧状态稳定，而且新型回转式焚烧炉运转率高，一般年运转率大于 90%，不会因为废物投入量和性质的变化，造成大的温度波动而影响焚烧效果。

4) 良好的湍流。水泥窑内高温气体与物料流动方向相反，湍流强烈，有利于气固相的充分混合、传热传质与热化学反应的进行。

5) 废气冷却、收尘效果好。水泥工业烧成系统和良好的废气处理系统使燃烧之后的废气经过较长的路径进入冷却装备，最后 $150^{\circ}\text{C} \sim 180^{\circ}\text{C}$ 的废气经布袋除尘器收集过滤后排放，半挥发性重金属收集效率高。

6) 没有废渣排出。在水泥生产的工艺过程中，只有生料和经过煅烧工艺所

产生的熟料，收尘器收集的飞灰返回原料制备系统、部分进入水泥粉磨系统进行重新利用，保证大气排放无二次污染、无废渣排出。

(3) 水泥窑共处置技术工艺流程

水泥窑高温段喂料方式处理污染土壤，先要对污染土壤的成分进行化验分析，根据化验分析的结果，结合水泥生产的要求，确定单位时间的焚烧量，进入水泥窑内进行锻烧。

污染土壤经过清挖并运输至水泥厂后，首先经过地磅进行称重，然后按照指定路线运输至密闭大棚进行储存。在污染土壤进入水泥窑内处置前，需要将污染土壤进行筛分预处理，剔除掉粒径大于 100mm 的大颗粒物质，筛分过程在密闭大棚进行，筛分过程中产生的尾气进入到密闭大棚内，当密闭大棚内污染物质浓度达到一定浓度时，开启风机，对产生的尾气进行收集，并通过活性炭过滤后达标排放至大气中。

经过预处理后的污染土壤从窑尾烟气室进入水泥回转窑，窑内气相温度最高可达 1800℃，物料温度约为 1450℃，气体 (>800℃) 停留时间长达 20s 以上，完全可以保证污染土壤中的有机物完全燃烧和彻底分解。

在水泥窑的高温条件下，污染土壤中的多环芳烃有机污染物迅速蒸发和气化，高温气流与高温、高细度、高浓度、高吸附性、高均匀性分布的碱性物料 (CaO、CaCO₃、SiO₂、Al₂O₃、Fe₂O₃ 等) 充分接触，有效地抑制酸性物质的排放，使得 SO₂ 和 Cl 等有机化学成分化合成无机盐类固定下来。污染土壤在水泥回转窑内煅烧，最终变为水泥熟料，污染土壤中的有机气体被彻底焚毁，由于多环芳烃中不含有 Cl 元素，同时水泥窑中的碱性氛围可将酸性气体中和，焚烧产生的尾气中基本不含有 Cl 元素，因此不具备再次产生二噁英的条件。

新型干法水泥生产线配套五级预热器，回转窑高温烟气，从五级预热器至一级预热器自下而上，生料自 C2 通往 C1 的热风管道处进入预热器，至 C5，自上而下与热气体换热升温，进行预热预分解，C5 处碳酸钙分解率达到 90% 以上。窑尾到达 C1 的气体温度降低至 310℃ 左右，经余热发电、冷却塔装置后，约 150~180℃ 废气经布袋除尘器后排放。

该处置工艺，有利于半挥发性重金属的收集与综合利用。水泥工业烧成系统和良好的废气处理系统使燃烧之后的废气经过较长的路径进入冷却装备，最后 150℃~180℃ 的废气经布袋除尘器收集过滤后排放，半挥发性重金属收集效率

高。尾气处理系统配有在线监测，实时对排放的气体进行监测，确保尾气达标排放。

水泥窑共处置技术工艺流程图如图 3.3-3 所示。

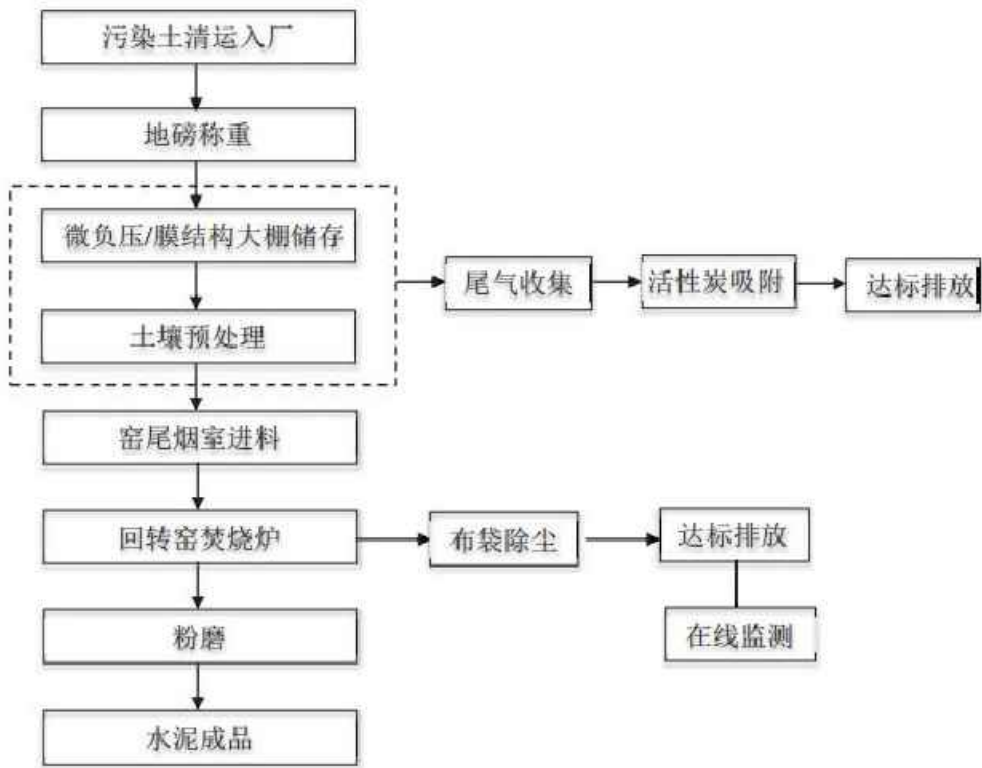


图 3.3-3 水泥窑共处置技术工艺流程图

（4）污染土水泥窑共处置实施过程

水泥窑共处置污染土过程主要包括污染土预处理、污染土进料、水泥回转窑焚烧以及尾气净化。

1) 污染土预处理

污染土的预处理主要为破碎筛分，污染土的粒径会影响其受热的均匀程度以及升温效率，因此需要使用振动筛对待处理的污染土进行筛分，筛分后的超规格土块（粒径>100mm），使用破碎机粉碎后再次进行筛分。

预处理所采用的筛分设施及破碎机安置在密闭大棚内，保证了污染土预处理过程产生的污染气体不发生外泄，待密闭大棚内污染气体达到一定浓度后，开启强制通风系统，气体经活性炭过滤后达标排至大气。

2) 污染土壤进料

污染土壤经过预处理后，用专门的运输车从大棚储库转运到预热器塔架旁的喂料斗，为避免卸料时扬尘造成的二次污染，卸料区密封。

卸料完成后，该门处于封闭状态。从存料斗下出来的污染土经板式喂料机进入皮带秤计量，计量后的土壤经提升机提升后由管道进入窑尾烟室喂料点，送入窑尾烟室高温段焚烧，完成污染土壤的整个入窑过程。整个上料装置进行密闭，使粉尘不会外扬，同时保证了上料过程中不发生有机气体外泄产生的污染。

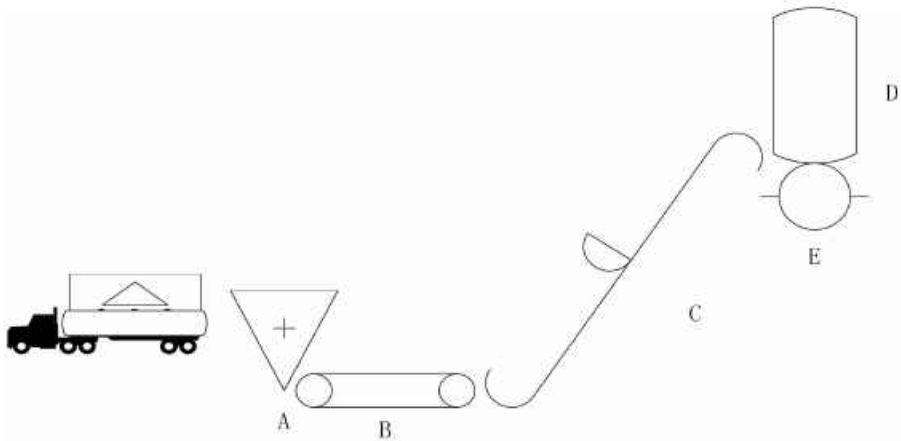


图 3.3-4 窑尾物料提升装置示意图

(A: 下料斗, B: 传送带, C: 提升机, D: 窑尾烟室, E: 回转窑)

3) 污染土水泥回转窑内焚烧

污染土从窑尾烟气室进入水泥回转窑，窑内气相温度最高可达 1800℃，物料温度约为 1450℃，污染土在水泥窑内的停留时间为 40min。在水泥窑内，污染土中的有机污染物多环芳烃在最高可达 1800℃ 高温下，被完全燃烧和彻底分解为 CO₂ 和 H₂O，重金属则固化在水泥晶格内，污染土的主要成分与水泥配料之一粉煤灰相似，可以部分替代水泥的原料粉煤灰，最后锻烧为水泥的熟料。

4) 尾气处理

水泥窑内的碱性气氛可将污染土中绝大部分酸性物质吸收并固定下来，尾气中基本无酸性气体成分，确保在降温阶段不会再次生成二噁英。因此尾气经过对水泥原料加热、余热发电后进入到布袋除尘器中进行布袋除尘，除尘后的气体达标排放至大气中。

(5) 砷污染土壤处置量计算

依据北京金隅红树林环保技术有限责任公司在污染土壤处置方面的经验，当污染土壤从高温段喂料时，添加量≤4%生料时，对水泥产品的质量和水泥窑工况的影响可以接受。

污染土壤按照 4%的生料添加量，北水 2#窑的熟料生产线每天的污染土壤添

加量计算见表 3.3-5。

表 3.3-5 污染土壤添加量计算

计算参数	生料实际料耗	1.55
	土壤含水率（经验值）	10%
	污染土壤添加量	4%
每日生产熟料	$3000 \times 1 = 3000$ 吨	
每日需要生料	$3000 \times 1.55 = 4650$ 吨	
每天添加的干污染土量	$4650 \times 0.04 = 186$ 吨	
每日添加的污染土量	$186 / 0.9 = 206.7$ 吨	

由以上计算可知，北京金隅北水环保科技有限公司 2#水泥窑，一天可处置污染土壤 206.7 吨。

3.3.4 污染土接收设计方案

3.3.4.1 污染土接收路线

依据《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程实施方案-第一阶段 684 地块》，污染土壤接收地点为北京金隅北水环保科技有限公司、北京金隅琉水环保科技有限公司和北京生态岛科技有限责任公司。

（1）北京金隅北水环保科技有限公司

北京金隅北水环保科技有限公司位于北京市昌平区，距离北辛安棚户区改造项目污染场地 39.4 公里，污染土壤经过农辛路进入北京金隅北水环保科技有限公司，在水泥厂内进行称重，并按照指定道路将污染土壤运输至密闭储存棚内，污染土壤在储存棚内卸车并经过清扫，确保运输车辆干净后，运输车辆再次过磅称重，并沿原路离开。

（2）北京金隅琉水环保科技有限公司

北京金隅琉水环保科技有限公司位于北京市房山区，距离北辛安棚户区改造项目污染场地 52.5 公里，污染土壤经过岳琉路进入北京金隅琉水环保科技有限公司，在水泥厂内进行称重，并按照指定道路将污染土壤运输至密闭储存棚内，污染土壤在密闭储存棚内卸车并经过清扫，确保运输车辆干净后，运输车辆再次过磅称重，并沿原路离开。

（3）北京生态岛科技有限责任公司

北京生态岛科技有限责任公司位于北京市房山区，距离北辛安棚户区改造项目污染场地 44.8 公里，污染土壤经过紫码路进入北京生态岛科技有限责任公司，在生态岛公司内进行称重，并按照指定道路将污染土壤运输至密闭储存棚内，污

染土壤在密闭储存棚内卸车并经过清扫，确保运输车辆干净后，运输车辆再次过磅称重，并沿原路离开。

3.3.4.2 污染土接收管理措施

(1) 六联单签收和责任人：设置污染土管理接收专人，负责接收并在污染土转移六联单上签字。

(2) 公司安全保卫部对进厂车辆严格检查，确认运输车辆苫盖情况完好后方可进场。

(3) 在污染土进厂期间设置专门人员引导运输车辆安全入库，并且确保卸车后车斗内无污染土残留

(4) 公司为保洁人员配备劳动保护用品。途径区域佩戴防尘口罩重点部位佩戴防毒面具等，保洁人员及时对污染土所经道路清扫，避免二次污染。

3.3.5 污染土储存设计方案

3.3.5.1 污染土储存设施

由于本项目污染土壤异位修复需要较长时间，因此在异位修复场区需要对污染土壤进行临时储存。为保证污染土壤储存过程中不对周围环境造成影响，防止二次污染的产生，本项目所有待修复污染土壤均储存在全封闭式大棚内。

全封闭式大棚包括充气膜结构大棚和微负压大棚。

(1) 全密闭式充气膜结构大棚

全密闭式充气膜结构大棚采用大空间、大跨度、内部无梁柱、无泄漏的空气支承膜结构，污染土释放出的有毒有害气体密闭在气膜大棚中，不会释放到大气之中，防止有毒有害气体的释放对空气环境造成污染；同时可保证车辆等工程机械的全天候正常作业，不受雨雪以及大风天气的影响，有效防止扬尘及降水下渗对地下水的危害。污染土散发的有毒有害气体经排风设施排出、进行尾气处理后达标排，控制气膜大棚内部空间有害气体浓度在预先设定的安全范围内，确保室内作业环境符合职业健康和消防、安全生产有关标准。全密闭式膜结构大棚具有以下工艺特点：

1) 围合结构采用大空间、大跨度、内部无梁无柱的空气支撑膜结构，对密闭空间的工程机械作业不会产生影响；

2) 围合结构密闭效果好，可有效防止污染土储存过程中释放的有毒有害气

体直接排向大气，保证附近居民及作业区人员的安全；

3) 进出门系统可有效保证车辆进出的连续性和快捷性、人员进出的便利性以及紧急情况下人员的安全性；

4) 围合结构可保证作业区不受外界天气的影响，有效防止污染土扬尘对周围环境的影响，以及降水下渗对地下水的危害；

5) 围合结构材质为高强度纤维织成的基材和聚合物涂层构成的复合材料，具有更强的机械强度、耐化学性能、耐渗透性、耐加工性、高自洁性和透光性，更加节能环保；

6) 气膜配置合理有效，采用自动监控可视系统及自动排放尾气处理系统，实现全天候工作功能。

(2) 全封闭式微负压大棚

密闭微负压大棚通过对水泥厂内现有大棚改造而成，微负压大棚由抽风机不间断向外抽风，导致大棚内部气压小于外部大气气压，形成负压系统，达到一定负压值时，进气风阀打开，向大棚内补充气体，保证压力差在设定的安全范围内，保证结构的稳定。大棚内有毒有害气体只能通过为期收集系统，经过净化达标排放，有效的防止有毒有害气体的释放对空气环境造成污染；同时可保证修复工程机械的全天候正常作业，不受雨雪以及大风天气的影响，有效防止扬尘及降水下渗对地下水的危害。利用空间气流模型，通过进风风阀、排风系统，对密闭结构内部的气流进行有组织处理并排放，同时对其浓度进行监测、通过特殊工艺稀释导流手机，保证作业区人员的安全，然后通过特殊的气体处理装置进行处理，实现达标排放。这种密闭微负压大棚具有如下优点：

1) 本项目土方量大，前期准备工作时间比较紧张，北京金隅北水环保科技有限公司现已具备微负压大棚、密闭充气模大棚，北京金隅疏水环保科技有限公司具备微负压大棚，满足污染土壤外运储存要求；

2) 建筑具有安全、节能环保，气密性强，能够确保污染土释放的污染气体零泄漏等特点；

3) 使作业区释放的污染气体由无组织排放变为有组织排放；通过气流，使污染土中的气体快速释放，缩短处理周期；

4) 配有尾气处理装置，收集的有有机废气经过尾气处理装置后能够满足相应的排放标准，有效的避免了二次环境污染问题；

5) 降低外界天气对正常作业的影响：减小降雨通过污染土下渗产生的渗滤液对地下水的污染。

3.3.5.2 污染土储存地点

依据《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程实施方案-第一阶段 684 地块》，污染土壤储存地点为北京金隅北水环保科技有限公司、北京金隅琉水环保科技有限公司和北京生态岛科技有限责任公司。

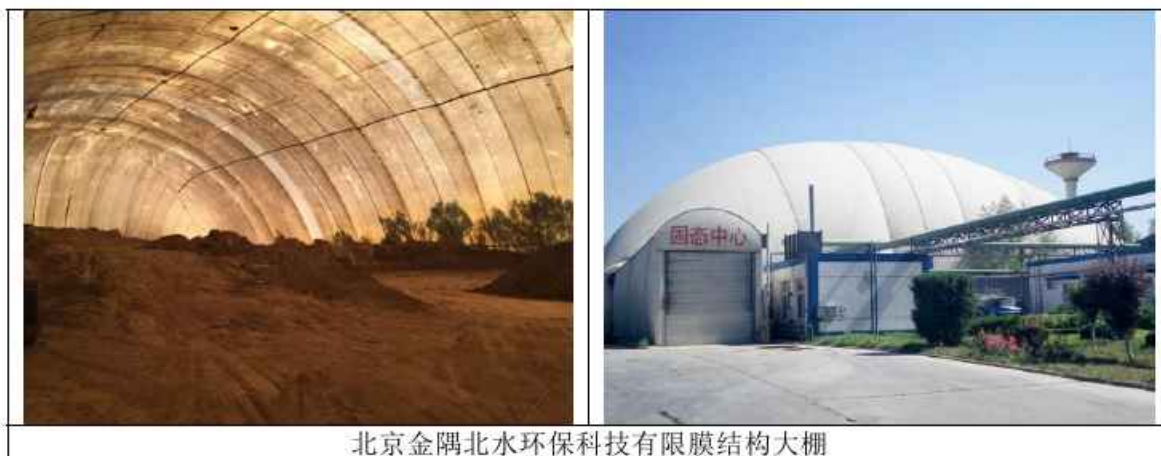
(1) 北京金隅北水环保科技有限公司微负压大棚

北京金隅北水环保科技有限公司微负压大棚具有约 5 万 m^3 的储存能力，可用于本项目污染土壤的储存。储存棚内地面混凝土防渗，墙体是现浇混凝土 6 米，6 米以上是钢结构，大棚配置了负压、活性炭废气处理系统，微负压大棚尺寸、结构、配置条件及现场图片如下。



(2) 北京金隅北水环保科技有限公司充气膜结构大棚

封闭式充气膜机构大棚由气膜基础、挡土墙、气膜主体、索网系统、门系统、充气系统、尾气收集处理系统、配套监控、照明等组成。气膜大棚结构基础为钢筋混凝土基础，膜内距基础 2 米处设 1.5 米高的挡土墙，挡土墙 300mm 厚。北京金隅北水环保科技有限公司于 2007 年建设完成一座储量为 8 万 m^3 的充气膜大棚，用于污染土壤的暂时储存。



北京金隅北水环保科技有限公司膜结构大棚

(3) 北京金隅琉水环保科技有限公司微负压大棚

北京金隅琉水环保科技有限公司已改造一座微负压大棚，有效容积约 5 万 m^3 ，用于本项目污染土壤的储存，微负压大棚尺寸、结构、配置条件及现场图片如下。废气采用活性炭吸附处置。



北京金隅琉水环保科技有限公司大棚

(4) 北京生态岛科技有限责任公司充气膜结构大棚

北京生态岛科技有限责任公司于 2012 年建设完成一座储量为 8 万 m^3 的充气大棚，用于污染土壤的暂时储存。



北京生态岛科技有限公司大棚

3.3.5.3 污染土储存过程环境保护措施

(1) 尾气处理措施

本项目中的污染土壤全部采用密闭大棚内进行储存，密闭大棚具有充气与排气系统，从而保证大棚内部的气压，该大棚为微负压状态，排出的气体在经过活性炭过滤后达标排放，避免对大气产生污染。

(2) 储存库设计与防渗污染土壤储存区需铺设人工防渗系统，避免造成二次污染。污染土壤堆放区域采用抗渗混凝土地面进行防渗，抗渗混凝土厚度为 250mm，可保证渗透系数小于 10^{-7} cm/s。

(3) 施工噪声防治措施

1) 施工机械的合理布置，防止在同一位置布置大量的动力机械设备，避免局部声级过高；

2) 选用低噪音设备，在厂区行驶时，尽量减少噪音，没有消声器的车辆不准进场；

3) 加强施工指挥，减少人为噪声；

4) 设立临时声障；

5) 设置限速标置，车辆进储存场时速不得超过 5 公里/小时。

3.3.6 修复后土壤去向

(1) PAHs 污染土

污染土壤经基于水泥窑的热脱附处置后，经皮带机运输至熟料仓库，皮带机上取样，经检测合格后，作为水泥生产的替代原料，和其他配料一起经水泥窑焚烧后生产成水泥熟料。

(2) PAHs 和砷复合污染土

污染土壤经基于水泥窑的水泥窑协同焚烧后，污染土壤中的有机污染物在高温下被彻底分解，重金属则固化在水泥晶格内，污染土壤经过高温煅烧后直接转化为水泥熟料，最终变为符合产品质量的水泥并在市场上进行销售，没有废渣和其他废弃物的产生。

3.3.7 二次污染防治措施

(1) 二次污染分析

根据本场地污染土壤修复技术方案，该场地污染土壤修复过程主要包括：污染土壤的清挖、运输、暂存、污染土壤处理等过程。整个污染土壤修复过程中的环境风险主要包括：废水、噪声、废气、废渣等，如图 3.3-5 所示。本次效果评估报告评估范围为污染土暂存及土壤处理（图 3.3-5 红色虚线范围内）。

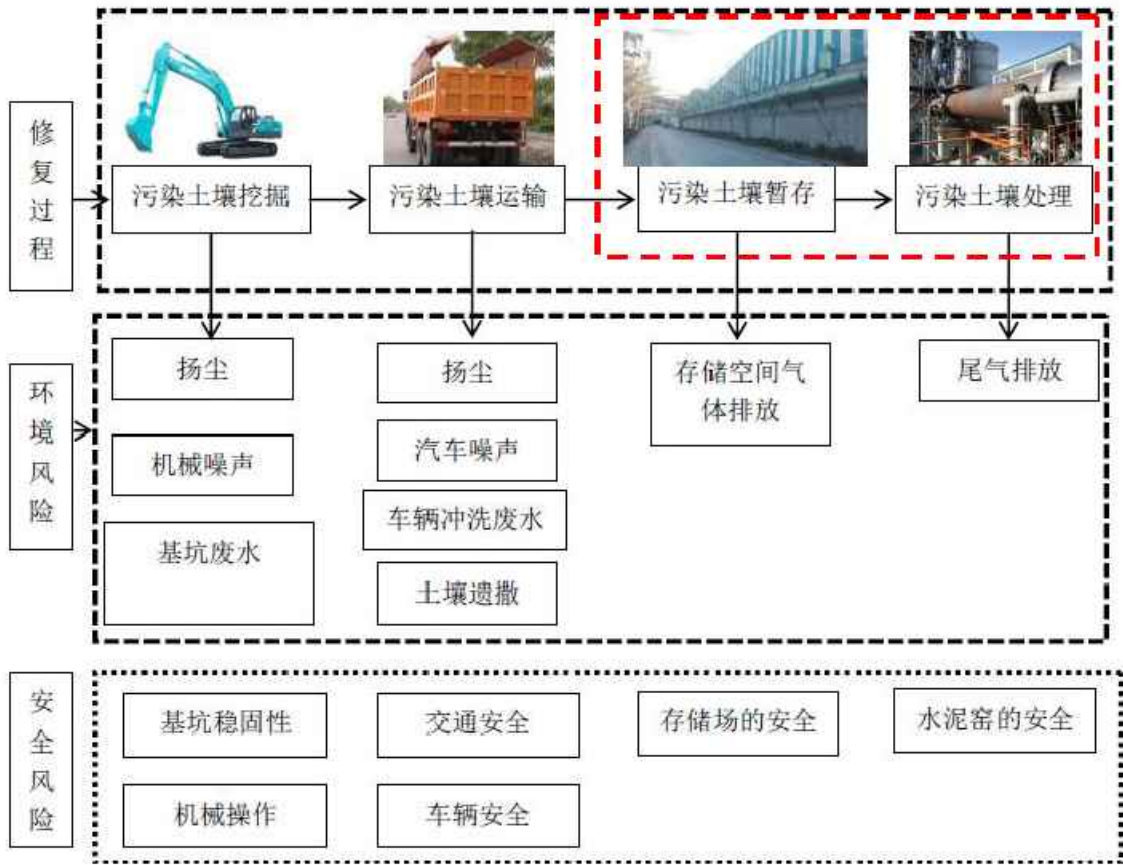


图 3.3-5 污染土壤修复过程中的污染源分析（红色虚线为本次效果评估对象）

(2) 大气污染防治措施

污染土壤暂存于封闭微负压大棚内，拟采取以下防治措施：

- 1) 封闭微负压大棚内部安装有毒气体传感器对密闭空间内的有毒气体进行

实时监控。若大棚内有有毒气体超出报警线，PLC 控制中心会自动完成尾气净化装置与排风风机之间的切换。自动启动活性炭净化风机使有毒气体有组织吸附，尾气经活性炭吸附后排放，合格后进行排放。若有有毒气体长时间超出报警线，会产生声光报警，提示作业人员赶快撤出负压大棚，保证人员人身安全。

2) 采用满足国家 III 阶段排放标准（GB17691-2005）要求的施工机械，防止施工机械产生尾气污染大气环境。

3) 使用便携式气体浓度检测仪，每一个小时对大棚内部及外部周边的大气浓度进行监测。当污染物浓度过高时，作业人员应停止作业，撤离现场。

4) 定期对大棚密闭情况进行检查。

（2）噪声的安全与保护措施

污染土壤含有建筑垃圾，筛分破碎施工时噪音较大。因此施工时，合理安排机械设备施工，采取降噪措施，削减噪声源强度，机械配备消声装置，保证白天与夜间场界噪声达标，现场噪声定期监测。以机械噪声和风机噪声控制为重点，从施工现场的各个方面进行噪声的安全管理：

1) 人为噪声的控制

施工现场提倡文明施工，建立健全控制人为噪声的管理制度。尽量减少人为的大声喧哗，增强全体施工人员防噪声扰民的自觉意识。严禁在钢管、机械上敲打金属形式联系操作人员。施工过程中各类材料搬运及安装，要求做到轻拿轻放，严禁抛掷或从汽车上一次性下料，减少噪声的产生。

2) 强噪声作业时间的控制

夜间需要作业的，应尽量采取降噪措施，事先做好周围群众的工作，并报有关主管部门备案后方可施工。

3) 强噪声机械的降噪措施

所选施工机械应符合环保标准，操作人员需经过环保教育。尽量选用低噪声或备有消声降噪设备的施工机械。动力、机械设备的使用过程中，应加强日常管理及维修保养工作，避免异常噪音的产生。

4) 风机噪声的降噪措施

密闭施工设施都有尾气处理装置系统，其风机运行也可能产生较大的噪声。现场施工应根据风机噪声大小采取不同的隔噪消声措施。如果风机产生的噪声大，首先可以考虑在强噪音部位设置隔音罩，其次是可以采取消声措施，如安装

消声噪器和减震器等。

5) 加强施工现场的噪声监测

加强施工现场环境噪声的长期监测，采取专人管理的原则，做好现场施工噪声测量记录，凡超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准的，要及时对施工现场噪声超标的有关因素进行调整，达到施工噪声不扰民的目的。

3.3.8 环境监测方案

3.3.8.1 大气环境监测

（1）布点方案

依据《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T 55-2000）中第 4.2 节规定，本项目拟在北京金隅北水环保科技有限公司、北京金隅琉水环保科技有限公司处置现场上风向 10 米处设置参考点 1 个，沿下风向布设监控点 3 个。根据气象统计资料显示北京市全年主导风向为西北偏北风（NNW），但在冬季的主导风向为西北风，夏季为东南风，春秋多西北风，施工过程中，将根据季节以及风向确定具体的采样布点方案，确保上风向有 1 个监控点，下风向有 3 个监控点。以北京市全年主导风向为依据，现场空气监测布点如图 3.3-6 至 3.3-8 所示。

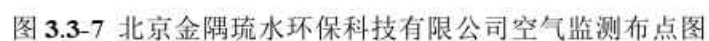
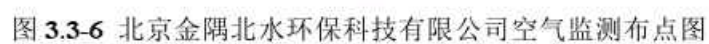




图 3.3-8 北京生态岛科技有限责任公司空气监测布点图

(2) 样品采集方法

根据《空气和废气监测分析方法》（第四版）和《环境空气质量手工监测技术规范》中 VOCs/SVOCs 监测的采样方法，选用专用大气采样器，应用大流量采样系统进行大气采样。根据《大气污染物无组织排放监测技术导则》HJ / T55-2000 中第 10 章规定，无组织排放监控点的采样，一般采用连续 1 小时采样计平均值，或实行等时间间隔采样，在 1 小时内采集 4 个样品计平均值。

(3) 采样频率

根据《环境监工作度（试行）》中第 3 条款现场环境监理规定“对一般污染源及其污染防治设施的现场监理每季度不少于 1 次”，储存及处置现场监测频次拟按每季度 1 次。

(4) 监测指标及评价标准

现场周边大气环境中的污染物主要是砷及其化合物、苯并（a）芘。场地大气环境中污染物按照《大气污染物综合排放标准》（DB11 / 501-2017）执行。

表 3.3-6 污染土壤处置过程无组织排放监测指标及标准限值

序号	污染检测指标物	无组织排放监控浓度限值	执行标准
1	砷及其化合物	0.0010mg/m ³	《大气污染物综合排放标准》 (DB11/501-2017)
2	苯并（a）芘	0.0025μg/m ³	

3.3.8.2 处置尾气排放口空气质量监测方案

为加强对处置过程进一步监督，需对处置过程进行有效监测。若检测超标，则立即停止处置，分析查找超标原因。待原因查明后，针对问题修订处置方案，并待新方案试验达标后再开展连续处置。

(1) 采样位置

依据《固定源废气监测技术规范》(HJ/T397-2007)第5章描述，污染土壤储存设施及处置设施均设有取样孔及取样平台，本项目的尾气排放口废气监测取样点即为储存和处置设施预先设置好的取样口。

(2) 采样频率

依据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)第9章要求，本项目对烟气中的重金属以及总有机碳、氯化氢、氟化氢等的监测，在水泥窑协同处置非危险废物时，每半年监测1次，对烟气中的二噁英监测每年监测1次。在本项目实施过程中，对烟气中的重金属、总有机碳、氯化氢、氟化氢等以及本项目中的目标污染物砷及其化合物、苯并(a)芘执行每季度1次监测的方案。

(3) 执行标准

烟气中的重金属以及总有机碳、氯化氢、氟化氢、二噁英含量执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)中的相关排放限值。烟气中砷及其化合物、苯并(a)芘、苯含量执行《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)中的相关排放限值。

表 3.3-7 尾气排放口最高允许排放浓度

序号	污染物	最高允许排放浓度限值 (mg/m ³)
1	氯化氢	10
2	氟化氢	1
3	汞及其化合物(以 Hg 计)	0.05
4	铊、镉、铅、砷及其化合物 (以 Ti+Cd+Pb+As 计)	1.0
5	铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物 (以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计)	0.5
6	砷及其化合物	0.50
7	苯并(a)芘	0.3μg/m ³

3.3.8.3 噪声环境监测

本项目的噪声来源为运输车辆、筛分设备和土壤修复设备，在施工工程需加强噪声的监控，采取有效措施防止噪声污染。

在修复工程实施过程中，机械作业产生的噪声需定期进行监测。测量时尽量选择无雨、无雪、风力 4 级以下的气候，且选在场地平坦、无大反射物的场地中进行监测。

(1) 监测点的确定

噪声监测围绕储存及处置现场界线噪声点布设，每个方向布设一个噪声监测点，监测点位置设在场界外 1m，高度 1.2 m 以上的噪声敏感处。具体位置详见图 3.3-9 至 3.3-11 所示。



图 3.3-9 北京金隅北水环保科技有限公司声环境监测布点图

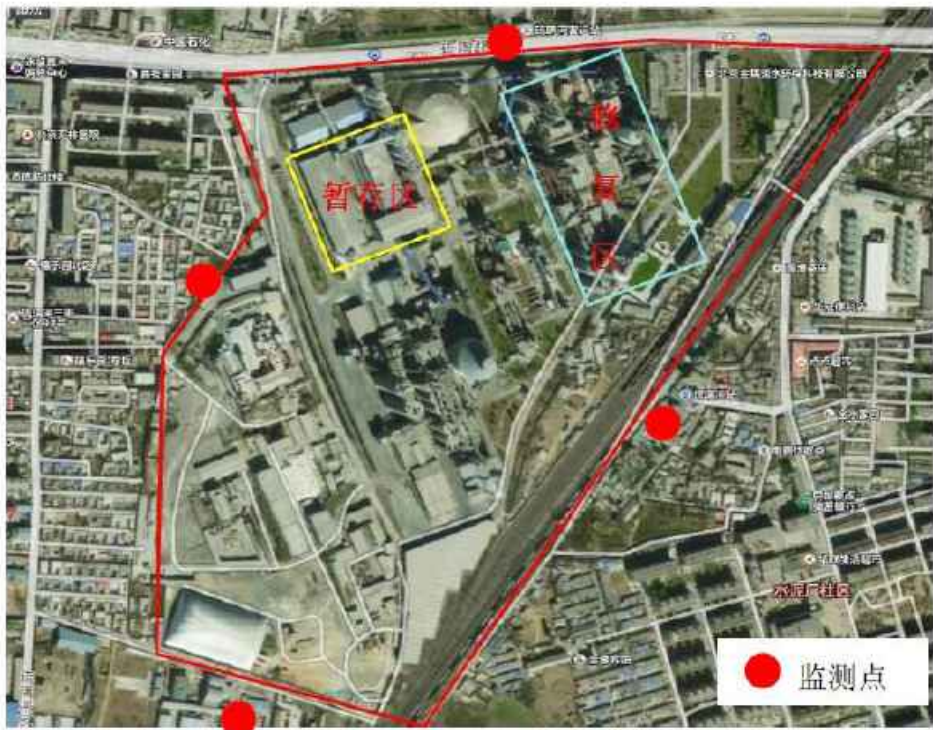


图 3.3-10 北京金隅琉水环保科技有限公司声环境监测布点图



图 3.3-11 北京生态岛科技有限责任公司声环境监测布点图

(2) 采样方法与频率

采用积分声级计采样，采样时间间隔不大于 1s。白天以 20 min 的等效 A 声级表征该点的昼间噪声值，夜间以 8 h 的平均等效 A 声级表征该点夜间噪声值。

测量时间分为白天和夜间两个时间段。白天测量选在 8:00~12:00 时或 14:00~18:00 时，夜间选在 22:00~6:00 时。每两周采样监测 1 次，修复治理完成后监测 1 次。

(3) 评价标准

根据《声环境功能区划分技术规范》和《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)，异位修复过程中场界噪声排放控制执行以下标准。

表 3.3-8 工业企业场界环境噪声排放限值

厂界外声环境功能区类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
2	60	50

3.3.9 验收方案

3.3.9.1 验收内容

热脱附后土壤验收指标为场地修复的目标污染物，验收标准为《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程实施方案-第一阶段 684 地块》中所确定的修复目标值。

3.3.9.2 验收项目及标准

异位热脱附后土壤验收项目包括：苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、二苯并(a,h)蒽和茚并(1,2,3-cd)芘。

异位热脱附后土壤验收标准依据《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程实施方案-第一阶段 684 地块》中所确定的修复目标值，具体如下表所示。

表 3.3-9 热脱附后土壤污染物筛选值

序号	污染物名称	达标标准 (mg/kg)
2	苯并(a)蒽	0.5
3	苯并(a)芘	0.2
4	苯并(b)荧蒽	0.5
5	二苯并(a,h)蒽	0.05
6	茚并(1,2,3-cd)芘	0.4

3.3.9.3 验收样品采集及保存

本项目土壤样品为 PAHs 污染物，不同污染物质采用不同的样品采集和保存方式。PAHs 污染物采用常规采样方法，直口玻璃瓶保存。

3.3.9.4 验收样品采集数量

热脱附后的土壤采样数量按照不少于 500m³ 一个样品进行采集。

3.4 修复实施情况

本节内容为污染土处置阶段实际修复情况，内容来源于处置阶段竣工报告、环境监理报告及第三方效果评估工作等。

3.4.1 污染土接收

依据《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程 684 地块清挖阶段效果评估报告》，本项目污染土壤实际接收地点为北京金隅北水环保科技有限公司和北京金隅琉水环保科技有限公司，未启用北京生态岛科技有限责任公司污染土接收地点。

北京金隅北水环保科技有限公司污染土壤接收时间为 2017 年 9 月 8 日~2017 年 10 月 11 日，北京金隅琉水环保科技有限公司污染土壤接收时间为 2018 年 01 月 09 日和 2018 年 01 月 30 日。

表 3.4-1 污染土接受情况统计表

序号	时间	车数	污染物类别	吨重	运输地点
1	2017.09.08	14	PAHs 及砷复合	456.90	北水
2	2017.09.11	9	PAHs 及砷复合	304.08	北水
3	2017.09.12	5	PAHs 及砷复合	170.88	北水
4	2017.09.13	16	PAHs 及砷复合	444.94	北水
5	2017.09.19	6	PAHs 及砷复合	196.78	北水
6	2017.09.22	20	PAHs 及砷复合	508.96	北水
7	2017.09.23	21	PAHs 及砷复合	652.62	北水
8	2017.09.24	19	PAHs 及砷复合	579.72	北水
9	2017.09.25	18	PAHs 及砷复合	571.80	北水
10	2017.10.09	116	PAHs 及砷复合	3939.40	北水
11	2017.10.10	50	PAHs 及砷复合	1671.5	北水
12	2017.10.10	66	PAHs	2264.96	北水
13	2017.10.11	66	PAHs	2185.84	北水
14	2018.01.09	1	PAHs	32.62	琉水
15	2018.01.30	1	PAHs	26.6	琉水
合计		428 车		14007.6 吨	

本项目污染土运输路线如下所示：



图 3.4-1 北水污染土运输路线



图 3.4-2 疏水污染土运输路线

污染土接收管理措施落实情况如下：

- (1) 六联单签收和责任人：公司设置了污染土管理接收专人，负责接收并在污染土转移六联单上签字。
- (2) 公司安全保卫部对进厂车辆严格检查，确认运输车辆苫盖情况完好后方可进场。
- (3) 在污染土进厂期间设置专门人员引导运输车辆安全入库，污染土壤在储存大棚内卸车并经过清扫，确保运输车辆干净后，运输车辆再次过磅称重，并沿原路离开。
- (4) 公司为保洁人员配备劳动保护用品。途径区域佩戴防尘口罩重点部位佩戴防毒面具等，保洁人员及时对污染土所经道路清扫，避免二次污染。



车辆苫盖完好

转运联单			
基本信息		备注	
接收地点	北水	接收时间	12-11-11 10:00
车牌号	京A-12345	卸车时间	12-11-11 10:30
司机签字	李四	收货人签字	张三
称重方式	123456kg	称重地点	123456
挖机接收签字		卸车地点签字	
施工单位签字	杨雪原	施工单位签字	王峰
工程监理签字	李四	工程监理签字	张三
环境监理签字	李四	环境监理签字	张三

六联单签字

3.4.2 污染土储存

依据《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程 684 地块清挖阶段效果评估报告》，本项目污染土壤储存地点为北京金隅北水环保科技有限公司，暂存地点为北京金隅琉水环保科技有限公司，未启用北京生态岛科技有限责任公司储存地点。

北京金隅北水环保科技有限公司于 2017 年 9 月 8 日开始接收该项目污染土壤,截止 2017 年 10 月 10 日共接收 PAHs 及砷复合污染土壤 294 车,计重 9497.58 吨,土方量为 5217.9m³,储存于北水公司微负压大棚;于 2017 年 10 月 10 至 2017 年 10 月 11 日接收地块 PAHs 污染土 132 车,计重 4450.8 吨,土方量为 2472.61m³,储存于北水公司全封闭充气膜大棚。

北京金隅琉水环保科技有限公司于 2018 年 1 月 9 日和 2018 年 1 月 30 日共接收共 PAHs 污染土壤 2 车，合计 59.22 吨，土方量为 37.39m³，暂存于琉水公司微负压大棚。

为严格落实过程管理和保持项目完整性，2018年2月3日，疏水公司将存放的 684 地块污染土全部转运至北水公司，与存放于北水公司的 684 地块污染土一并堆放。转运联单如下：



北京双汇环保科技有限公司

北京双汇环保科技有限公司

转运联单

项目名称: 北水侧运 2018年2月3日 编号: 01

基本信息			
接收地点	北水	类别	PAH5土壤
车牌号	京A73578	装车时间	21:11
司机签字	程建强	卸车时间	22:45
联系方式	1820110225	对接编号	—

装车地点签字		卸车地点签字	
施工单位签字	李元杰	施工单位签字	程建强
工程监理签字	陈明	工程监理签字	吴飞
环境监督签字	曹冲	环境监督签字	周志祥



北京双汇环保科技有限公司

北京双汇环保科技有限公司

转运联单

项目名称: 北水侧运 2018年2月7日 编号: 02

基本信息			
接收地点	北水	类别	PAH5土壤
车牌号	京A7318	装车时间	21:25
司机签字	程建强	卸车时间	22:45
联系方式	1820110225	对接编号	—

装车地点签字		卸车地点签字	
施工单位签字	李元杰	施工单位签字	程建强
工程监理签字	陈明	工程监理签字	吴飞
环境监督签字	曹冲	环境监督签字	周志祥

转运联单

转运联单



综上，本项目污染土壤最终储存地点为北京金隅北水环保科技有限公司。其中 PAHs 污染土量为 2510m³，计重 4510.02 吨，储存于北水公司全封闭充气膜大棚；PAHs 和砷复合污染土量为 5217.9m³，计重 9497.58 吨，储存于北水公司微负压大棚。

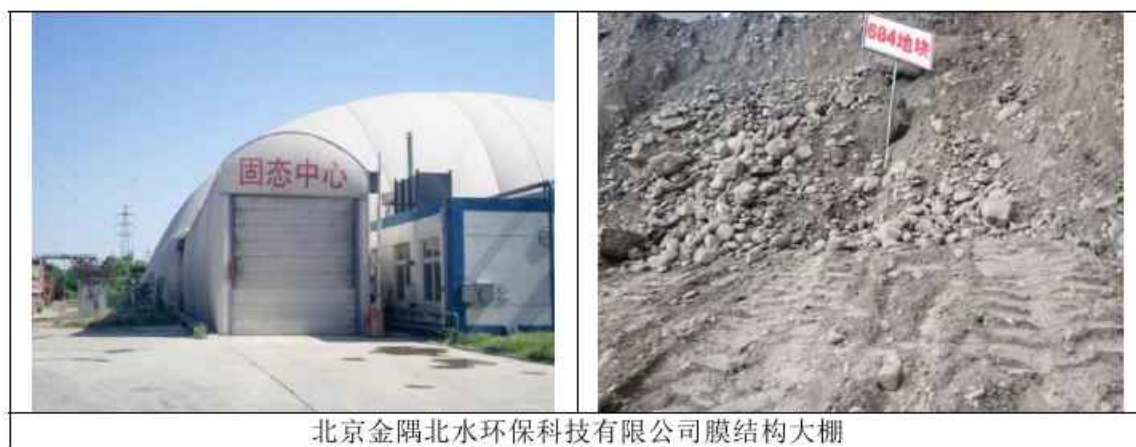
表 3.4-2 污染土储存情况

污染土类型	挖运时间	储存地点	储存量（m ³ ）	储存量（吨）
PAHs	2017 年 10 月 10 日~ 2017 年 10 月 11 日	北水	2472.61	4450.8
	2018 年 01 月 09 日 2018 年 01 月 30 日	疏水暂存	37.39	59.22
	2018 年 2 月 3 日	疏水转运至北水		
小计	/	北水	2510	4510.02
PAHs 和砷复合污染	2017 年 09 月 08 日~ 2017 年 10 月 10 日	北水	5217.9	9497.58
总计	/	北水	7727.9	14007.6

(1) 北京金隅北水环保科技有限公司充气膜结构大棚

封闭式充气膜结构大棚由气膜基础、挡土墙、气膜主体、索网系统、门系统、充气系统、尾气收集处理系统、配套监控、照明等组成。气膜大棚结构基础为钢筋混凝土基础，膜内距基础 2 米处设 1.5 米高的挡土墙，挡土墙 300mm 厚。北京金隅北水环保科技有限公司于 2007 年建设完成一座储量为 8 万 m³ 的充气膜结构大棚，用于污染土壤的暂时储存。

北京金隅北水环保科技有限公司于 2017 年 10 月 10 至 2017 年 10 月 11 日接收地块 PAHs 污染土 132 车，计重 4450.8 吨，土方量为 2472.61m³，储存于北水公司全封闭充气膜大棚。



(2) 北京金隅北水环保科技有限公司微负压大棚

北京金隅北水环保科技有限公司另有一座钢混结构密闭大棚，具有约 5 万 m^3 的储存能力，可用于本项目污染土壤的储存。储存棚内地面混凝土防渗，墙体是现浇混凝土 6 米，6 米以上是钢结构，大棚配置了负压、活性炭废气处理系统，现场图片如下。

北京金隅北水环保科技有限公司于 2017 年 9 月 8 日开始接收该项目污染土壤，截止 2017 年 10 月 10 日共接收 PAHs 及砷复合污染土壤 294 车，计重 9497.58 吨，土方量为 5217.9 m^3 ，储存于北水公司微负压大棚。



(3) 北京金隅琉水环保科技有限公司微负压大棚

北京金隅琉水环保科技有限公司于 2018 年 1 月 9 日和 2018 年 1 月 30 日共接收共 PAHs 污染土壤 2 车，合计 59.22 吨，土方量为 37.39 m^3 ，暂存于琉水公司微负压大棚。北京金隅琉水环保科技有限公司已改造一座微负压大棚，有效容积约 5 万 m^3 ，用于本项目污染土壤的储存，内置挡土墙，配套防渗地面。大棚外观图及扩挖图存放情况见下图。

北京金隅琉水环保科技有限公司于 2018 年 1 月 9 日和 2018 年 1 月 30 日共

接收共 PAHs 污染土壤 2 车，合计 59.22 吨，土方量为 37.39m^3 ，暂存于疏水公司微负压大棚。为严格落实过程管理和保持项目完整性，2018 年 2 月 3 日，疏水公司将存放的 684 地块污染土全部转运至北水公司，与存放于北水公司的 684 地块污染土一并堆放。



3.4.3 污染土处置

本项目污染土壤最终储存地点为北京金隅北水环保科技有限公司。其中 PAHs 污染土量为 2510m^3 ，计重 4510.02 吨，储存于北水公司全封闭充气膜大棚；PAHs 和砷复合污染土量为 5217.9m^3 ，计重 9497.58 吨，储存于北水公司微负压大棚。污染土方量总计 7727.9m^3 ，计重 14007.6 吨。

PAHs 和砷复合污染土污染土壤采用水泥窑协同焚烧技术进行处置；PAHs 污染土壤采用基于水泥窑的热脱附技术进行处置。北水公司水泥窑焚烧及热脱附设施见图 3.4-3、修复平面布置图见图 3.4-4。



图 3.4.3 北水公司水泥窑焚烧及热脱附设施图



图 3.4.4 北水公司异位修复区域平面布置图

3.4.3.1 水泥窑热脱附处置

(1) 水泥窑热脱附技术

基于水泥窑的热脱附技术是将热脱附与水泥窑焚烧技术有机结合在一起，本

项目有机污染土通过窑尾烟室喂入水泥窑，经与 850℃ 以上高温气体在水泥回转窑内充分接触，保证窑内停留时间大于 30min，使得土壤中污染物脱附解析，脱附达标的污染土经过冷却后暂存于水泥熟料库待外放运输。

脱附后的尾气主要包括少量挥发性有机物、二氧化硫、氮氧化物、酸性气体、粉尘等。尾气通过分解炉进行二次高温焚烧处置，分解炉内正常燃烧温度可达到 950~1350℃，焚烧分解挥发性有机物；为保证分解炉为碱性环境，充分利用生料等碱性物质，用于干法脱硫及吸收酸性气体；另外，采用系统 SNCR 脱硝技术降低氮氧化物排放，烟气经过余热锅炉，热能被回收利用。降温后烟气通过窑尾高效袋式收尘器除尘后，达标排放。

(2) 水泥窑热脱附处置流程

在全封闭充气膜大棚内储存的污染土壤，首先经过破碎筛分，然后经密闭运输设施运输至污染土壤预处理设施，在预处理设施内通过引入水泥窑内热风将污染土壤加热到足够的温度，使污染土壤中的污染物质脱附出来进入气体内，带有污染物质的气体首先进行收尘，随后进入水泥窑内焚烧处理；经过预处理后的土壤经检测合格后，由皮带直接传送至生料系统作为配料使用。工艺流程图如图 3.4-5 所示。

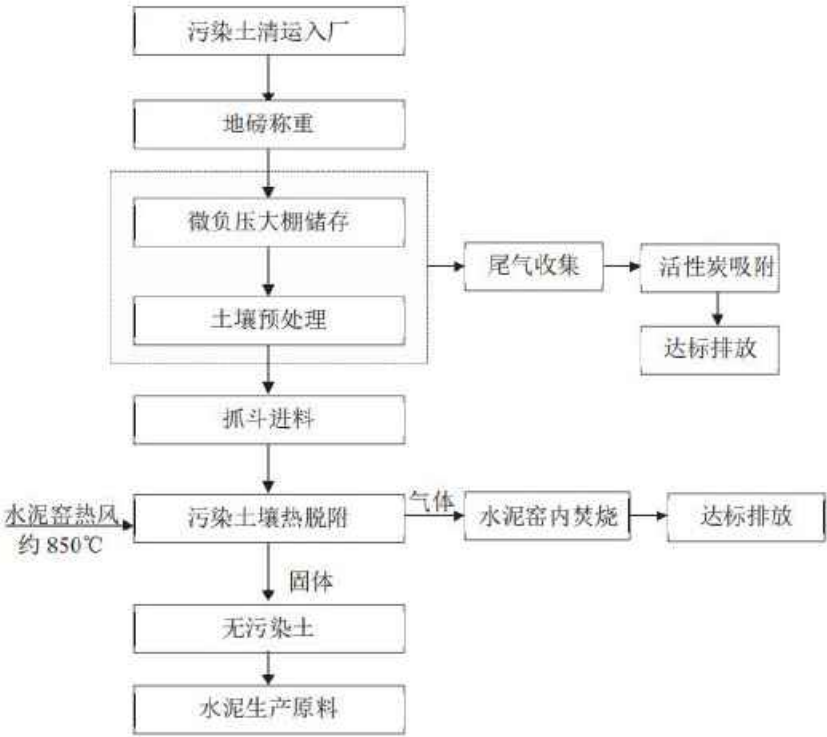


图 3.4-5 水泥窑热脱附工艺流程图

1) 污染土的预处理

经过初步预处理后的污染土，经铲车转运至受料斗内，在受料斗下设置振动筛和破碎机，经筛分破碎后的污染土物料粒度达到 50mm 以下，85%物料粒度小于 30mm 后，用皮带式输送机输送至污染土储料仓，带式输送机上设置密封罩以防有害物质和粉尘污染，其输送能力 100tph，储料仓储存能力 100t，储料仓下设置棒式闸板阀和带式计量秤以保证污染土物料连续稳定进入回转热脱附器内。

2) 污染物的脱附

在热脱附器入料口设置翻板阀和回转下料器双密封装置，污染土物料经密封装置喂入回转热脱附器内，同时由水泥窑窑头三次风管引入 650℃的热风，物料和热风在热脱附器内采取逆流的方式运行，污染土在热脱附器内翻抛前行的过程中，所含有机物污染成分经高温脱附出后随尾气排出热脱附器，30~40min 后由出料口经高温密封卸料设备卸出，物料卸出后采用水冷方式对物料进行冷却，冷却后物料经带式输送机输送至熟料仓库。

3) 尾气处理和收尘

热脱附器内烟气由高温风机抽取后，首先经旋风收尘器收尘，然后通过高温风机引回至三次风管内，与三次风汇合后进入窑尾分解炉高温焚烧，有害有机物成分被分解为水和二氧化碳后排入大气。经旋风筒收尘器收集的粉尘由耐高温拉链机输送至热脱附器喂料口，再次喂入热脱附器内处置。

此系统的关键控制参数为热脱附器出口物料温和废气温度。物料温度过低，影响有机物热脱附效果，温度过高则热耗高，同时增加后续高温物料的处置难度。控制出口废气温度是防止有机物在热风管道内壁冷凝形成结皮腐蚀管道，确保有机物随废气进入窑尾分解炉内高温焚烧。布袋除尘装置能够收集含砷飞灰，并加强废气监测，可防止砷的二次污染。

(3) 主要工艺参数

基于水泥窑的热脱附技术主要工艺参数包括热脱附部分和尾气水泥窑内焚烧部分。热脱附处置能力为 480t/d，本项目基于水泥窑的热脱附技术的主要运行参数见下表所示。

表 3.4-3 主要工艺参数

序号	项目		单位	参数
1	热脱附部分	热脱附处置量	t/d	480

2		土壤热脱附温度	℃	500
3		土壤停留时间	min	40
4		最大进料粒径	mm	50
5		进料含水率	%	<25
6		气体出口温度	℃	1750
7		加热升温时间	min	40
8		去除率	%	>99.9
9	尾气水泥窑内焚烧处理部分	气体停留时间	s	>8s (950℃ 以上) >4s (1300℃ 以上)
10		窑内温度	℃	1050-1750
11		水泥窑长	m	60

表 3.4-4 关键工艺设备表

编号	设备名称	相关描述
1	卸料斗	规格: 20m ³
2	板式喂料机	规格: B800×5000mm, 输送能力: 5~20 t/h, 功率: 15kW
3	振动筛	破碎能力: 最大 20t/h, 功率: 4kW
4	破碎机	破碎能力: 最大 20t/h, 功率: 7.5kW
5	带式输送机	规格: B600×85000mm, 能力: 20 t/h, 功率: 15 kW
6	袋式收尘器	风量: 4000 m ³ /h
7	风机	风量: 4500m ³ /h, 全压: 3000Pa, 功率: 4kW
8	卸料斗	规格: 40 m ³
9	荷重传感器	规格: 3*20t
10	手动闸板阀	规格: 800*800mm
11	皮带秤	规格: B1000×85000mm, 能力: 2~20 t/h, 功率: 7.5 kW
12	热脱附器	规格: Φ2.0×20m, 倾角: 3°, 能力: 5~20 t/h, 功率: 37 kW
13	旋风收尘器	风量: 20000Nm ³ /h, 风温: ≤600℃
14	风机	风量: 20000Nm ³ /h, 全压: 3000Pa, 风温: ≤600℃, 功率: 60kW
15	高温电动蝶阀	规格: φ1000, 风温: ≤850℃
16	冷却机	能力: 最大 20t/h, 入料温度: ≤450 ℃, 出料温度: ≤200 ℃, 耗水量: 6t/h, 功率: 4kW
17	带式输送机	B600×30000mm, 能力: 20 t/h, 功率: 7.5 kW
18	袋式收尘器	风量: 4000 m ³ /h
19	风机	全压: 3000Pa, 风量: 4500m ³ /h, 功率: 4kW

(4) 水泥窑热脱附处置量

北水公司自 2019 年 1 月 1 日起对 684 地块 PAHs 污染土壤采用基于水泥窑的热脱附技术进行处置, 截至 2019 年 3 月 25 日完成处置, 共计 4510.02 吨, 详细处置情况见下表。

基于水泥窑的热脱附技术，热脱附处置能力为 480t/d，能够满足本项目污染土处置需求。

表 3.4-5 PAHs 污染土处置情况统计表

时间	处置吨重	时间	处置吨重	时间	处置吨重
1 月 5 日	200	2 月 24 日	200	3 月 15 日	200
1 月 10 日	200	2 月 25 日	200	3 月 19 日	200
1 月 11 日	200	2 月 26 日	200	3 月 21 日	200
2 月 19 日	200	2 月 27 日	200	3 月 22 日	200
2 月 20 日	200	2 月 28 日	200	3 月 23 日	200
2 月 21 日	200	3 月 1 日	200	3 月 24 日	200
2 月 22 日	200	3 月 13 日	200	3 月 25 日	110.02
2 月 23 日	200	3 月 14 日	200		

根据北水公司提供数据，热脱附处置 1 吨污染土出土约 0.5m³，该地块多环芳烃污染土壤经修复后出土约 2255m³。

污染土处理记录单如下所示：

污染土壤基于水泥窑的热脱附处理记录单	日期	吨重 (吨)	备注
处置单位			
北京金隅北水环保科技有限公司			
项目名称	石景山区北辛安棚户区改造项目 684 地块污染土处置及生态修复工程 (一期)		
处置方式	基于水泥窑的热脱附处理		
污染物	多环芳烃类物质		
处置吨重	200 吨/天		
处置时间	2019 年 1 月 5 日至 2019 年 3 月 25 日		
处置总量	4310.02 吨		
处置生产日志			
日期	吨重 (吨)	备注	
1月5日	200		
1月6日	0	工歇	
1月7日	0	工歇	
1月8日	0	工歇	
1月9日	0	工歇	
1月10日	200		
1月11日	200		
1月12日	0	工歇	
1月13日	0	工歇	
1月14日	0	工歇	
1月15日	0	工歇	
1月16日	0	工歇	
1月17日	0	工歇	
1月18日	0	工歇	
1月19日	0	工歇	
1月20日	0	工歇	
1月21日	0	工歇	
1月22日	0	工歇	
1月23日	0	工歇	
1月24日	0	工歇	
1月25日	0	工歇	
1月26日	0	工歇	
1月27日	0	工歇	
1月28日	0	工歇	
1月29日	0	工歇	
1月30日	0	工歇	
1月31日	0	工歇	
2月1日	0	工歇	
2月2日	0	工歇	
2月3日	0	工歇	
2月4日	0	工歇	
2月5日	0	工歇	
2月6日	0	工歇	
2月7日	0	工歇	
2月8日	0	工歇	
2月9日	0	工歇	
2月10日	0	工歇	
2月11日	0	工歇	
2月12日	0	工歇	
2月13日	0	工歇	
2月14日	0	工歇	
2月15日	0	工歇	
2月16日	0	工歇	
2月17日	0	工歇	
2月18日	0	工歇	
2月19日	0	工歇	
2月20日	0	工歇	
2月21日	0	工歇	
2月22日	0	工歇	
2月23日	0	工歇	
2月24日	0	工歇	
2月25日	0	工歇	
2月26日	0	工歇	
2月27日	0	工歇	
2月28日	0	工歇	
2月29日	0	工歇	
2月30日	0	工歇	
3月1日	0	工歇	
3月2日	0	工歇	
3月3日	0	工歇	
3月4日	0	工歇	
3月5日	0	工歇	
3月6日	0	工歇	
3月7日	0	工歇	
3月8日	0	工歇	
3月9日	0	工歇	
3月10日	0	工歇	
3月11日	0	工歇	
3月12日	0	工歇	
3月13日	0	工歇	
3月14日	0	工歇	
3月15日	0	工歇	
3月16日	0	工歇	
3月17日	0	工歇	
3月18日	0	工歇	
3月19日	0	工歇	
3月20日	0	工歇	
3月21日	0	工歇	
3月22日	0	工歇	
3月23日	0	工歇	
3月24日	0	工歇	
3月25日	0	工歇	

水泥窑热脱附处理记录单

污染土壤基于水泥窑的热脱附处理记录单	日期	吨重 (吨)	备注
处置单位			
北京金隅北水环保科技有限公司			
项目名称	石景山区北辛安棚户区改造项目 684 地块污染土处置及生态修复工程 (一期)		
处置方式	基于水泥窑的热脱附处理		
污染物	多环芳烃类物质		
处置吨重	200 吨/天		
处置时间	2019 年 1 月 5 日至 2019 年 3 月 25 日		
处置总量	4310.02 吨		
处置生产日志			
日期	吨重 (吨)	备注	
1月5日	200		
1月6日	0	工歇	
1月7日	0	工歇	
1月8日	0	工歇	
1月9日	0	工歇	
1月10日	200		
1月11日	200		
1月12日	0	工歇	
1月13日	0	工歇	
1月14日	0	工歇	
1月15日	0	工歇	
1月16日	0	工歇	
1月17日	0	工歇	
1月18日	0	工歇	
1月19日	0	工歇	
1月20日	0	工歇	
1月21日	0	工歇	
1月22日	0	工歇	
1月23日	0	工歇	
1月24日	0	工歇	
1月25日	0	工歇	
1月26日	0	工歇	
1月27日	0	工歇	
1月28日	0	工歇	
1月29日	0	工歇	
1月30日	0	工歇	
1月31日	0	工歇	
2月1日	0	工歇	
2月2日	0	工歇	
2月3日	0	工歇	
2月4日	0	工歇	
2月5日	0	工歇	
2月6日	0	工歇	
2月7日	0	工歇	
2月8日	0	工歇	
2月9日	0	工歇	
2月10日	0	工歇	
2月11日	0	工歇	
2月12日	0	工歇	
2月13日	0	工歇	
2月14日	0	工歇	
2月15日	0	工歇	
2月16日	0	工歇	
2月17日	0	工歇	
2月18日	0	工歇	
2月19日	0	工歇	
2月20日	0	工歇	
2月21日	0	工歇	
2月22日	0	工歇	
2月23日	0	工歇	
2月24日	0	工歇	
2月25日	0	工歇	
2月26日	0	工歇	
2月27日	0	工歇	
2月28日	0	工歇	
2月29日	0	工歇	
2月30日	0	工歇	
3月1日	0	工歇	
3月2日	0	工歇	
3月3日	0	工歇	
3月4日	0	工歇	
3月5日	0	工歇	
3月6日	0	工歇	
3月7日	0	工歇	
3月8日	0	工歇	
3月9日	0	工歇	
3月10日	0	工歇	
3月11日	0	工歇	
3月12日	0	工歇	
3月13日	0	工歇	
3月14日	0	工歇	
3月15日	0	工歇	
3月16日	0	工歇	
3月17日	0	工歇	
3月18日	0	工歇	
3月19日	0	工歇	
3月20日	0	工歇	
3月21日	0	工歇	
3月22日	0	工歇	
3月23日	0	工歇	
3月24日	0	工歇	
3月25日	0	工歇	

水泥窑热脱附处理记录单

3.4.3.2 水泥窑焚烧处置

(1) 水泥窑焚烧技术

水泥窑协同焚烧污染土是将污染土壤预处理后按照一定的比例从窑尾烟室送入回转窑，污染土壤中的有机污染物在高温下被彻底分解，重金属则固化在水泥晶格内，污染土壤经过高温煅烧后直接转化为水泥熟料。采用该方法可彻底去

除土壤中的有机污染物，焚烧后的污染土壤转化为水泥熟料外售，可形成良好的循环经济。

(2) 水泥窑焚烧处置流程

水泥窑高温段喂料方式处理污染土壤，先要对污染土壤的成分进行化验分析，根据化验分析的结果，结合水泥生产的要求，确定单位时间的焚烧量，进入水泥窑内进行锻烧。

污染土壤经过清挖并运输至水泥厂后，首先经过地磅进行称重，然后按照指定路线运输至密闭大棚进行储存。在污染土壤进入水泥窑内处置前，需要将污染土壤进行筛分预处理，剔除掉粒径大于 100mm 的大颗粒物质，筛分过程在密闭大棚进行，筛分过程中产生的尾气进入到密闭大棚内，当密闭大棚内污染物质浓度达到一定浓度时，开启风机，对产生的尾气进行收集，并通过活性炭过滤后达标排放至大气中。

经过预处理后的污染土壤从窑尾烟气室进入水泥回转窑，窑内气相温度最高可达 1800℃，物料温度约为 1450℃，气体 (>800℃) 停留时间长达 20s 以上，完全可以保证污染土壤中的有机物完全燃烧和彻底分解。

在水泥窑的高温条件下，污染土壤中的多环芳烃有机污染物迅速蒸发和汽化，高温气流与高温、高细度、高浓度、高吸附性、高均匀性分布的碱性物料 (CaO、CaCO₃、SiO₂、Al₂O₃、Fe₂O₃ 等) 充分接触，有效地抑制酸性物质的排放，使得 SO₂ 和 Cl 等有机化学成分化合成无机盐类固定下来。污染土壤在水泥回转窑内煅烧，最终变为水泥熟料，污染土壤中的有机气体被彻底焚毁，由于多环芳烃中不含有 Cl 元素，同时水泥窑中的碱性氛围可将酸性气体中和，焚烧产生的尾气中基本不含有 Cl 元素，因此不具备再次产生二噁英的条件。

新型干法水泥生产线配套五级预热器，回转窑高温烟气，从五级预热器至一级预热器自下而上，生料自 C2 通往 C1 的热风管道处进入预热器，至 C5，自上而下与热气体换热升温，进行预热预分解，C5 处碳酸钙分解率达到 90% 以上。窑尾到达 C1 的气体温度降低至 310℃ 左右，经余热发电、冷却塔装置后，约 150~180℃ 废气经布袋除尘器后排放。

该处置工艺，有利于半挥发性重金属的收集与综合利用。水泥工业烧成系统和良好的废气处理系统使燃烧之后的废气经过较长的路径进入冷却装备，最后 150℃~180℃ 的废气经布袋除尘器收集过滤后排放，半挥发性重金属收集效率

高。尾气处理系统配有在线监测，实时对排放的气体进行监测，确保尾气达标排放。

水泥窑共处置技术工艺流程图如图 3.4-6 所示。

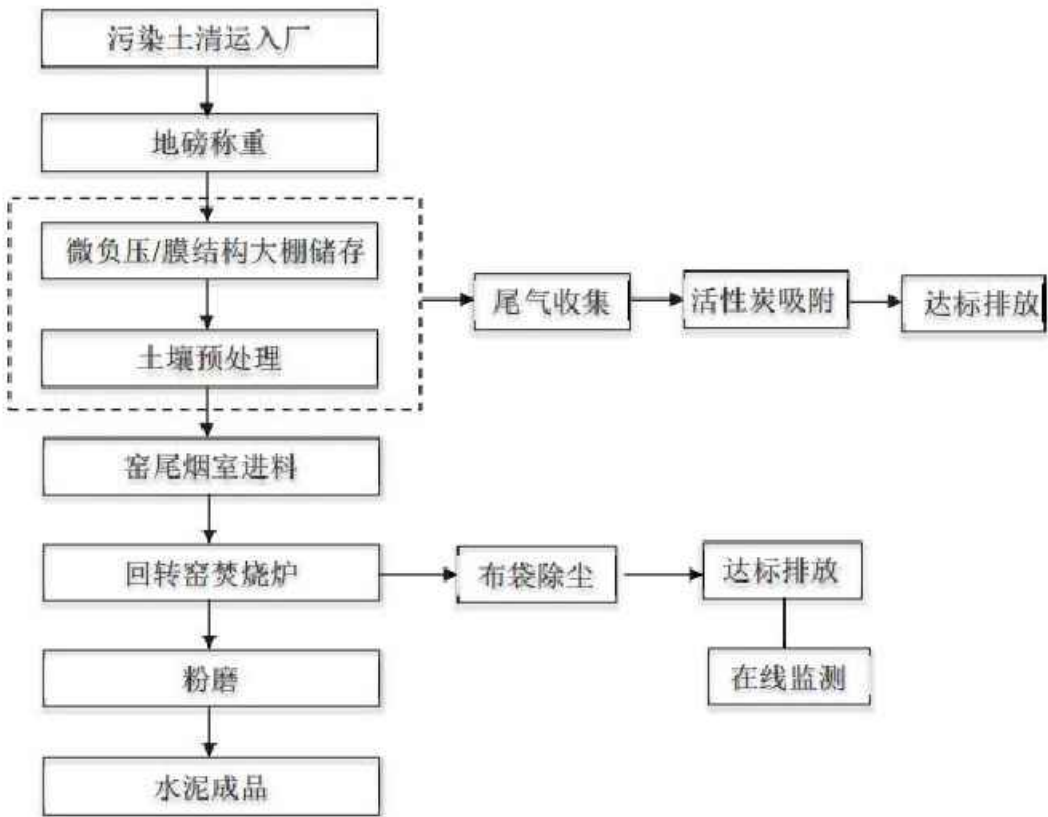


图 3.4-6 水泥窑共处置技术工艺流程图

(4) 污染土水泥窑共处置实施过程

水泥窑共处置污染土过程主要包括污染土预处理、污染土进料、水泥回转窑焚烧以及尾气净化。

1) 污染土预处理

污染土的预处理主要为破碎筛分，污染土的粒径会影响其受热的均匀程度以及升温效率，因此需要使用振动筛对待处理的污染土进行筛分，筛分后的超规格土块（粒径>100mm），使用破碎机粉碎后再次进行筛分。

预处理所采用的筛分设施及破碎机安置在密闭大棚内，保证了污染土预处理过程产生的污染气体不发生外泄，待密闭大棚内污染气体达到一定浓度后，开启强制通风系统，气体经活性炭过滤后达标排至大气。

2) 污染土壤进料

污染土壤经过预处理后，用专门的运输车从大棚储库转运到预热器塔架旁的喂料斗，为避免卸料时扬尘造成的二次污染，卸料区密封。

卸料完成后，该门处于封闭状态。从存料斗下出来的污染土经板式喂料机进入皮带秤计量，计量后的土壤经提升机提升后由管道进入窑尾烟室喂料点，送入窑尾烟室高温段焚烧，完成污染土壤的整个入窑过程。整个上料装置进行密闭，使粉尘不会外扬，同时保证了上料过程中不发生有机气体外泄产生的污染。

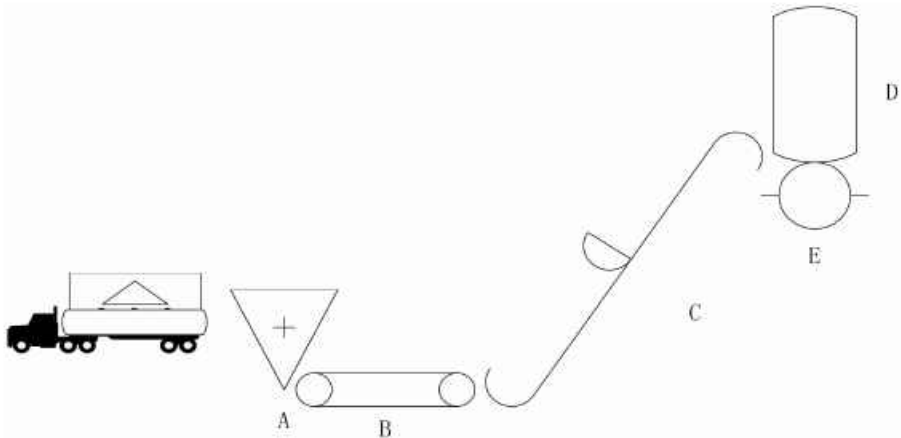


图 3.4-7 窑尾物料提升装置示意图

(A: 下料斗, B: 传送带, C: 提升机, D: 窑尾烟室, E: 回转窑)

3) 污染土水泥回转窑内焚烧

污染土从窑尾烟气室进入水泥回转窑，窑内气相温度最高可达 1800℃，物料温度约为 1450℃，污染土在水泥窑内的停留时间为 40min。在水泥窑内，污染土中的有机污染物多环芳烃在最高可达 1800℃ 高温下，被完全燃烧和彻底分解为 CO₂ 和 H₂O，重金属则固化在水泥晶格内，污染土的主要成分与水泥配料之一粉煤灰相似，可以部分替代水泥的原料粉煤灰，最后锻烧为水泥的熟料。

4) 尾气处理

水泥窑内的碱性气氛可将污染土中绝大部分酸性物质吸收并固定下来，尾气中基本无酸性气体成分，确保在降温阶段不会再次生成二噁英。因此尾气经过对水泥原料加热、余热发电后进入到布袋除尘器中进行布袋除尘，除尘后的气体达标排放至大气中。

(3) 水泥窑焚烧砷污染土壤处置量计算

依据北京金隅红树林环保技术有限责任公司在污染土壤处置方面的经验，当污染土壤从高温段喂料时，添加量≤4%生料时，对水泥产品的质量和水泥窑工况

的影响可以接受。

污染土壤按照 4% 的生料添加量，北水 2# 窑的熟料生产线每天的污染土壤添加量计算见表 3.4-6。

表 3.4-6 污染土壤添加量计算

计算参数	生料实际料耗	1.55
	土壤含水率（经验值）	10%
	污染土壤添加量	4%
每日生产熟料	3000*1=3000 吨	
每日需要生料	3000*1.55=4650 吨	
每天添加的干污染土量	4650*0.04=186 吨	
每日添加的污染土量	186/0.9=206.7 吨	

由以上计算可知，北京金隅北水环保科技有限公司 2# 水泥窑，一天可处置污染土壤 206.7 吨。

（4）水泥窑焚烧处置量

北水公司自 2017 年 10 月 13 日起对 684 地块 PAHs 和砷复合污染土采用水泥窑协同焚烧技术进行处置，截至 2017 年 12 月 12 日完成处置，共计 9497.58 吨，详细处置情况见下表。

基于水泥窑协同焚烧技术，水泥窑协同焚烧处置能力为 206.7t/d，能够满足本项目污染土处置需求。

表 3.4-7 PAHs 和砷复合污染土处置情况统计表

时间	处置吨重	时间	处置吨重	时间	处置吨重
10 月 13 日	180	10 月 31 日	180	11 月 18 日	180
10 月 14 日	180	11 月 1 日	180	11 月 27 日	180
10 月 15 日	180	11 月 2 日	180	11 月 28 日	180
10 月 16 日	180	11 月 3 日	180	11 月 29 日	180
10 月 17 日	180	11 月 4 日	180	11 月 30 日	180
10 月 18 日	180	11 月 5 日	180	12 月 1 日	180
10 月 19 日	180	11 月 6 日	180	12 月 2 日	180
10 月 20 日	180	11 月 7 日	180	12 月 3 日	180
10 月 21 日	180	11 月 8 日	180	12 月 4 日	180
10 月 22 日	180	11 月 9 日	180	12 月 5 日	180
10 月 23 日	180	11 月 10 日	180	12 月 6 日	180
10 月 24 日	180	11 月 11 日	180	12 月 7 日	180
10 月 25 日	180	11 月 12 日	180	12 月 8 日	180
10 月 26 日	180	11 月 13 日	180	12 月 9 日	180
10 月 27 日	180	11 月 14 日	180	12 月 10 日	180
10 月 28 日	180	11 月 15 日	180	12 月 11 日	180
10 月 29 日	180	11 月 16 日	180	12 月 12 日	137.58
10 月 30 日	180	11 月 17 日	180		

污染土处理记录单如下所示：

污染土壤水泥窑协同处置处理记录单		
处置单位	北京金隅天水泥业股份有限公司（盖章）	
项目名称	石景山区北辛安棚户区改造项目污染土壤处置工程（684地块）	
处置方式	水泥窑协同处置	
污染物	重金属、有机物等有害物质	
处置标准	GB 18481-2001	
处置时间	2017年10月15日至2017年12月12日	
处置总量	9497.58吨	
处置生产日志		
日期	单线（吨）	备注
10月15日	180	
10月16日	180	
10月17日	180	
10月18日	180	
10月19日	180	
10月20日	180	
10月21日	180	
10月22日	180	
10月23日	180	
10月24日	180	
10月25日	180	
10月26日	180	
10月27日	180	
10月28日	180	
10月29日	180	
10月30日	180	
10月31日	180	
11月1日	180	
11月2日	180	
11月3日	180	
11月4日	180	
11月5日	180	
11月6日	180	
11月7日	180	
11月8日	180	
11月9日	180	
11月10日	180	
11月11日	180	
11月12日	180	
11月13日	180	
11月14日	180	
11月15日	180	
11月16日	180	
11月17日	180	
11月18日	180	
11月19日	180	
11月20日	180	
11月21日	180	
11月22日	180	
11月23日	180	
11月24日	180	
11月25日	180	
11月26日	180	
11月27日	180	
11月28日	180	
11月29日	180	
11月30日	180	
12月1日	180	
12月2日	180	
12月3日	180	
12月4日	180	
12月5日	180	
12月6日	180	
12月7日	180	
12月8日	180	
12月9日	180	
12月10日	180	
12月11日	180	
12月12日	180	
合计	9497.58	

11月17日	180	
11月18日	180	
11月19日	0	工艺
11月20日	0	工艺
11月21日	0	工艺
11月22日	0	工艺
11月23日	0	工艺
11月24日	0	工艺
11月25日	0	工艺
11月26日	0	工艺
11月27日	0	工艺
11月28日	0	工艺
11月29日	0	工艺
11月30日	180	
12月1日	180	
12月2日	180	
12月3日	180	
12月4日	180	
12月5日	180	
12月6日	180	
12月7日	180	
12月8日	180	
12月9日	180	
12月10日	180	
12月11日	180	
12月12日	180	
合计	9497.58	

水泥窑焚烧处理记录单		
水泥窑焚烧处理记录单		

3.4.4 污染土去向

(1) PAHs 污染土修复后去向

截至 2019 年 3 月 25 日，684 地块 PAHs 污染土壤共计 4510.02 吨，全部完成基于水泥窑的热脱附修复。

PAHs 污染土壤经基于水泥窑的热脱附处置后，由皮带机运送至熟料仓库，北水公司于皮带机上取样后送检，2019 年 5 月，经谱尼检测集团有限公司检测合格后，热脱附处置后运送至熟料仓库内的土壤，于 2019 年 6 月均已作为水泥产品原料使用，热脱附后土壤自验收检测数据如下。

表 3.4-8 热脱附后土壤检测数据一览表（mg/kg）

检测项	修复目标	第一批次	第二批次	第三批次	第四批次	第五批次
苯并（a）蒽	0.5	<0.1	0.11	<0.1	<0.1	<0.1
苯并（b）荧蒽	0.5	<0.2	0.24	<0.2	<0.2	<0.2
苯并（a）芘	0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
二苯并（a，h）蒽	0.05	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
茚并（1,2,3-cd）芘	0.4	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1



(2) PAHs 和砷复合污染土修复后去向

污染土壤经基于水泥窑的水泥窑协同焚烧后，污染土壤中的有机污染物在高温下被彻底分解，重金属则固化在水泥晶格内，污染土壤经过高温煅烧后直接转化为水泥熟料，最终变为符合产品质量的水泥并在市场上进行销售，没有废渣和其他废弃物的产生。

根据《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB/T 30760-2014），水泥窑协同处置固体废物时，水泥产品应满足常规水泥产品品质要求，对于熟料中重金属应满足限值要求，其中重金属砷的限制要求为 40mg/kg.cli，检测为控制检测，检测频次为 3 次/月。

684 地块异位处置 PAHs 和砷复合污染土自 2017 年 10 月 13 日至 2017 年 12 月 11 日，共计处置污染土 9497.58 吨，处置污染土期间，平均每月进行 3 次水泥产品的检测，检测内容为水泥产品中的重金属浸出，重金属砷检测数据均未超过限值要求，水泥窑协同处置污染土期间水泥产品质量符合标准要求，检测数据见表 3.4-9。

3.4-9 水泥窑协同焚烧后水泥产品检测数据一览表

检测时间	达标限值	砷检出值
2017.10.9	40 mg/kg.cli	9.11 mg/kg.cli

2017.10.11	40 mg/kg cli	10.1 mg/kg cli
2017.10.27	40 mg/kg cli	12.3 mg/kg cli
2017.11.6	40 mg/kg cli	11.8 mg/kg cli
2017.11.15	40 mg/kg cli	12.9 mg/kg cli
2017.11.27	40 mg/kg cli	8.83 mg/kg cli
2017.12.4	40 mg/kg cli	11.7 mg/kg cli
2017.12.13	40 mg/kg cli	9.26 mg/kg cli
2017.12.26	40 mg/kg cli	9.31 mg/kg cli



图 3.4-8 生产的水泥产品图

3.4.5 二次污染防治措施落实情况

(1) 大气环境的安全与保护措施

本项目土壤修复采用水泥窑共处置技术，该技术工艺的设施设置有活性炭尾气处理装置，平均每半年更换一次系统内活性炭，以确保减少处置期间对环境的影响。本项目污染土处置期间，未到活性炭更换时间，同时，尾气监测未出现超标现象，未进行活性炭更换。

为确保储存和处置现场工人短期接触的职业健康安全，本项目对土壤修复施

工全过程的空气污染物进行监测。

(2) 储存库设计与防渗污染土壤储存区铺设了人工防渗系统，避免造成二次污染。污染土壤堆放区域采用了抗渗混凝土地面进行防渗，抗渗混凝土厚度为 250mm，可保证渗透系数小于 10^{-7} cm/s。

(3) 在本项目污染土运输过程中采用了符合环保要求的运输车辆，运输车辆的尾气排放标准达到北京市渣土运输车辆的要求。运输过程中，运输车辆密闭性完好。本项目染土壤修复工程运输车辆临时道路均为硬化地面、运输车辆密闭运输，运输道路组织人员定期清扫、收集路面遗撒污染土壤。污染土壤在密闭充气膜内卸车并经过清扫，确保运输车辆干净后，运输车辆再次过磅称重，并沿原路离开。

(4) 噪声的安全与保护措施

污染土壤含有建筑垃圾，筛分破碎施工时噪音较大。因此施工时，合理安排机械设备施工，采取降噪措施，削减噪声源强度，机械配备消声装置，保证白天与夜间场界噪声达标，现场噪声定期监测。以机械噪声和风机噪声控制为重点，从施工现场的各个方面进行噪声的安全管理：

1) 人为噪声的控制

施工现场提倡文明施工，建立健全控制人为噪声的管理制度。减少人为的大声喧哗，增强全体施工人员防噪声扰民的自觉意识。严禁在钢管、机械上敲打金属形式联系操作人员。施工过程中各类材料搬运及安装，做到轻拿轻放，严禁抛掷或从汽车上一次性下料，减少噪声的产生。

2) 强噪声作业时间的控制

夜间需要作业的，采取了降噪措施，事先做好周围群众的工作，并报有关主管部门备案后方可施工。

3) 强噪声机械的降噪措施

所选施工机械应符合环保标准，操作人员需经过环保教育。选用低噪声或备有消声降噪设备的施工机械。动力、机械设备的使用过程中，加强日常管理及维修保养工作，避免异常噪音的产生。

4) 风机噪声的降噪措施

密闭施工设施都有尾气处理装置系统，其风机运行也可能产生较大的噪声。现场施工根据风机噪声大小采取不同的隔噪消声措施。风机产生的噪声大，在强

噪音部位设置隔音罩，采取消声措施，安装消声噪器和减震器等。

5) 加强施工现场的噪声监测

加强施工现场环境噪声的长期监测，采取专人管理的原则，做好现场施工噪声测量记录，均未超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准的，达到了施工噪声不扰民的目的。

3.4.6 环境影响监测

处置场所修复过程的环境保护措施主要包括大气环境保护措施，声环境保护措施。处置过程中，污染土壤受到扰动而散发挥发性气体会影响大气环境质量，修复过程中机械及设备振动产生的噪声会影响到周边的声环境质量，污染土壤如管理不善则可能会造成污染迁移。因此，环境安全管理工作尤为重要，需加强处置区域修复时对大气、噪声和土壤环境质量的管控。

针对有机污染物对环境和人群健康的危害，将修复过程的大气监测作为本工程环境监测的重点，兼顾噪声环境质量监测。

本项目污染土壤储存地点为北京金隅北水环保科技有限公司和北京金隅疏水环保科技有限公司。由于 684 地块污染土仅有 59.22 吨存放于北京金隅疏水环保科技有限公司，存放时间为 2018 年 1 月 9 日~2018 年 2 月 3 日，之后转运到北京金隅北水环保科技有限公司，污染土在疏水公司存放期间，存放时间短，按照实施方案要求，储存及处置现场监测频次按每季度 1 次，未进行环境监测。

以下环境影响监测对象为北京金隅北水环保科技有限公司。

3.4.6.1 大气环境监测

依据《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程实施方案一第一阶段 684 地块》，北水公司在修复过程中，对大气进行环境监测，确保其对环境的影响在可控范围，监测项目包括厂界无组织排放监测与处置尾气排放口空气质量监测。

(1) 厂界无组织排放监测

①布点方案

依据《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T 55-2000）中规定，本项目在北水公司上风向 10 米处设置参考点 1 个，沿下风向布设监控点 3 个，并选用专用大气采样器对厂界空气无组织排放进行监测，采用连续 1 小时采样计平均值。

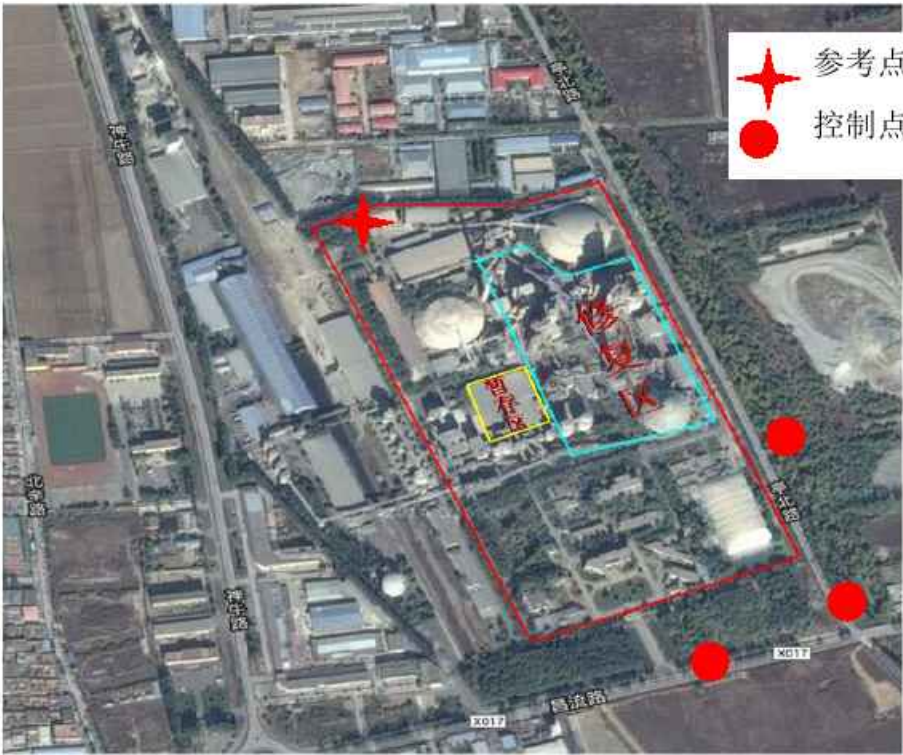


图 3.4-9 北水公司厂界空气质量监测布点图

②监测指标及评价标准

依据《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)进行对标管理(见下表),对处置场地空气质量监测与管理。

表 3.4-10 污染土壤处置过程无组织排放监测指标及标准限值

序号	污染检测指标物	无组织排放监控浓度限值	执行标准
1	砷及其化合物	0.0010mg/m ³	《大气污染物综合排放标准》 (DB11/501-2017)
2	苯并(a)芘	0.0025 μg/m ³	

③采样频率

根据《环境监工作制度(试行)》中第 3 条款现场环境监规定“对一般污染源及其污染防治设施的现场监每季度不少于 1 次”,储存及处置现场监测频次按每季度 1 次。

684 地块 PAHs 和砷复合污染土储存时间段为 2017 年 9 月 8 日~2017 年 12 月 12 日,处置时间段为 2017 年 10 月 13 日~2017 年 12 月 12 日,污染土储存及处置期间共进行了 1 次大气无组织监测,监测取样日期为 2017 年 12 月 1 日。

684 地块 PAHs 污染土储存时间段为 2017 年 10 月 10 日~2019 年 3 月 25 日，处置时间段为 2019 年 1 月 5 日~2019 年 3 月 25 日，污染土储存及处置期间共进行了 1 次大气无组织监测，监测取样日期为 2019 年 3 月 22 日。

④检测结果

2017 年 12 月 1 日，北京中科英曼环境监测有限公司进行了厂界监测，监测对象为砷及其化合物、苯并（a）芘，监测结果见表 3.4-11。

表 3.4-11 厂界无组织排放监测结果统计表

批次	采样时间	采样位置	砷及其化合物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	苯并(a)芘 (mg/m^3)
[《大气污染物综合排放标准》 (DB11/501-2017)]			1	2.5×10^{-6}
第一 批次	2017.12.1	1#	0.04	$<9 \times 10^{-7}$
		2#	0.02	$<9 \times 10^{-7}$
		3#	0.05	$<9 \times 10^{-7}$
		4#	0.02	$<9 \times 10^{-7}$

2019 年 3 月 22 日，中持依迪亚（北京）环境检测分析股份有限公司进行了厂界监测，监测对象为砷及其化合物、苯并（a）芘，监测结果见表 3.4-12。

表 3.4-12 厂界无组织排放监测结果统计表

批次	采样时间	采样位置	砷及其化合物($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	苯并(a)芘 (mg/m^3)
[《大气污染物综合排放标准》 (DB11/501-2017)]			1	2.5×10^{-6}
第二 批次	2019.3.22	1#	0.00594	2.0×10^{-6}
		2#	0.00260	1.9×10^{-6}
		3#	0.00706	1.9×10^{-6}
		4#	0.00771	1.8×10^{-6}

由表 3.4-11、3.4-12 监测结果可见，厂界大气无组织排放砷及其化合物、苯并（a）芘能够达到《北京市大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）排放限值要求。



(2) 处置尾气排放口监测

① 采样位置

依据《固定源废气监测技术规范》(HJ/T397-2007)第 5 章描述, 污染土壤储存设施及处置设施均设有取样孔及取样平台, 本项目的尾气排放口废气监测取样点即为处置设施预先设置好的取样口。



② 采样频率

依据《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)第 9 章要求, 本项目对烟气中的重金属以及总有机碳、氯化氢、氟化氢等的监测, 在水泥窑协同处置非危险废物时, 每半年监测 1 次, 对烟气中的二噁英监测每年监测 1 次。在本项目实施过程中, 对烟气中的重金属、总有机碳、氯化氢、氟化氢等以

及本项目中的目标污染物砷及其化合物、苯并（a）芘执行每季度 1 次监测的方案。

684 地块 PAHs 和砷复合污染土处置时间段为 2017 年 10 月 13 日~2017 年 12 月 12 日，污染土处置期间共进行了 1 次尾气监测，监测取样日期为 2017 年 12 月 1 日。

684 地块 PAHs 污染土处置时间段为 2019 年 1 月 5 日~2019 年 3 月 25 日，污染土处置期间共进行了 1 次尾气监测，监测取样日期为 2019 年 3 月 22 日。

③执行标准

烟气中的重金属以及总有机碳、氯化氢、氟化氢、二噁英含量执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）中的相关排放限值。烟气中砷及其化合物、苯并（a）芘含量执行《北京市大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中的相关排放限值。

表 3.4-13 尾气排放口最高允许排放浓度

序号	污染物	最高允许排放浓度限值 (mg/m ³)
1	氯化氢	10
2	氟化氢	1
3	汞及其化合物(以 Hg 计)	0.05
4	铊、镉、铅、砷及其化合物（以 Ti+Cd+Pb+As 计）	1.0
5	铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物 （以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计）	0.5
6	砷及其化合物	0.50
7	苯并（a）芘	3.0×10 ⁻⁴

④检测结果

684 地块 PAHs 和砷复合污染土处置时间段为 2017 年 10 月 13 日~2017 年 12 月 12 日，污染土处置期间共进行了 1 次尾气监测，监测取样日期为 2017 年 12 月 1 日。

表 3.4-14 处置尾气排放口监测结果统计表

检测位置	检测时间	污染物	检测结果 (mg/m ³)	最高允许排放浓度限值 (mg/m ³)	达标情况
北水 2#窑	2017.12.1	氯化氢	0.322	10	达标
		氟化氢	<0.03	1	达标
		汞及其化合物(以 Hg 计)	0.0016	0.05	达标
		铊、镉、铅、砷及其化合物 (以 Ti+Cd+Pb+As 计)	0.00789	1.0	达标
		铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物 (以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计)	0.0941	0.5	达标
		砷及其化合物	0.0001	0.50	达标
		苯并(a)芘	<9×10 ⁻⁷	3.0×10 ⁻⁴	达标

684 地块 PAHs 污染土处置时间段为 2019 年 1 月 5 日~2019 年 3 月 25 日，污染土处置期间共进行了 1 次尾气监测，监测取样日期为 2019 年 3 月 22 日。

表 3.4-15 处置尾气排放口监测结果统计表

检测位置	检测时间	污染物	检测结果 (mg/m ³)	最高允许排放浓度限值 (mg/m ³)	达标情况
北水 2#窑	2019.3.22	氯化氢	0.322	10	达标
		氟化氢	<0.03	1	达标
		汞及其化合物(以 Hg 计)	0.0016	0.05	达标
		铊、镉、铅、砷及其化合物 (以 Ti+Cd+Pb+As 计)	0.00789	1.0	达标
		铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物 (以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计)	0.0941	0.5	达标
		砷及其化合物	0.0001	0.50	达标
		苯并(a)芘	1.68×10 ⁻⁴	3.0×10 ⁻⁴	达标

由检测结果可见，处置尾气排放口监测结果均符合《北京市大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)中的相关排放限值。

3.4.6.2 声环境监测

①监测点的确定

噪声监测围绕储存及处置现场界线噪声点布设，每个方向布设一个噪声监测

点，监测点位置设在场界外 1m，高度 1.2 m 以上的噪声敏感处。



图 3.4-10 北京金隅北水环保科技有限公司声环境监测布点图

②采样方法与频率

采用积分声级计采样，采样时间间隔不大于 1s。白天以 20 min 的等效 A 声级表征该点的昼间噪声值，夜间以 8 h 的平均等效 A 声级表征该点夜间噪声值。测量时间分为白天和夜间两个时间段。白天测量选在 8:00~12:00 时或 14:00~18:00 时，夜间选在 22:00~6:00 时。每两周采样监测 1 次，修复治理完成后监测 1 次。

684 地块 PAHs 和砷复合污染土储存时间段为 2017 年 9 月 8 日~2017 年 12 月 12 日，处置时间段为 2017 年 10 月 13 日~2017 年 12 月 12 日，污染土储存及处置期间共进行了 1 次噪声监测，噪声监测日期为 2017 年 12 月 1 日。

684 地块 PAHs 污染土储存时间段为 2017 年 10 月 10 日~2019 年 3 月 25 日，处置时间段为 2019 年 1 月 5 日~2019 年 3 月 25 日，污染土储存及处置期间共进

行了 1 次噪声监测，噪声监测日期为 2019 年 3 月 20 日。

③评价标准

根据《声环境功能区划分技术规范》和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008），暂存和异位修复过程中场界噪声排放控制执行以下标准。

表 3.4-16 工业企业场界环境噪声排放限值

厂界外声环境功能区类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
2	60	50

④检测结果

684 地块 PAHs 和砷复合污染土储存时间段为 2017 年 9 月 8 日~2017 年 12 月 12 日，处置时间段为 2017 年 10 月 13 日~2017 年 12 月 12 日，污染土储存及处置期间共进行了 1 次噪声监测，噪声监测日期为 2017 年 12 月 1 日。

表 3.4-17 环境噪声监测结果统计表

批次	采样时间	采样位置	检测结果	
			昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) (2 类)			60	50
第一批次	2017.12.1	1#	58.2	47.9
		2#	58.4	48.8
		3#	58.9	49.1
		4#	59.3	49.3

684 地块 PAHs 污染土储存时间段为 2017 年 10 月 10 日~2019 年 3 月 25 日，处置时间段为 2019 年 1 月 5 日~2019 年 3 月 25 日，污染土储存及处置期间共进行了 1 次噪声监测，噪声监测日期为 2019 年 3 月 20 日。

表 3.4-18 环境噪声监测结果统计表

批次	采样时间	采样位置	检测结果	
			昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) (2 类)			60	50
第一批次	2019.3.30	1#	56	48
		2#	53	44
		3#	58	49
		4#	55	46

由检测结果可见，厂界环境噪声排放均符合标准要求。



3.4.7 修复实施情况总结

综上所述，684 地块污染土已经全部处置完毕。PAHs 污染土壤经基于水泥窑的热脱附处置后，经皮带机运输至熟料仓库，经检测合格后，已作为水泥生产的替代原料，和其他配料一起经水泥窑焚烧后生产成水泥熟料；PAHs 和砷复合污染土壤经基于水泥窑的水泥窑协同焚烧后，污染土壤中的有机污染物在高温下被彻底分解，重金属则固化在水泥晶格内，污染土壤经过高温煅烧后直接转化为水泥熟料，最终变为符合产品质量的水泥并在市场上进行销售，没有废渣和其他废弃物的产生。

环境监理单位轻工业环境保护研究所在污染土暂存及处置期间，通过旁站、巡视等，监督施工单位落实了大气和噪声二次污染防治措施，实施方案中提出的二次污染防治措施基本落实。同时，进行了大气环境影响监测和噪声环境影响监测，检测结果均达标，项目实施过程中未发生重大环境事故、施工安全事故和周围居民的投诉事件，二次污染防治措施及环境影响监测措施落实到位。

本项目污染土处置过程中，污染土接收、储存、处置、去向、二次污染防治措施落实情况、环境影响监测情况落实情况见表 3.4-19。

石景山区北辛安棚户区改造项目 684 地块污染土处置阶段效果评估报告

表 3.4-19 污染土处置完成情况

处置阶段	实施方案要求	实际完成情况	备注
污染土接收	污染土壤接收地点为北京金隅北水环保科技有限公司、北京金隅疏水环保科技有限公司和北京生态岛科技有限责任公司。	本项目污染土壤实际接收地点为北京金隅北水环保科技有限公司和北京金隅疏水环保科技有限公司，未启用北京生态岛科技有限责任公司污染土接收地点。	满足方案要求
	(1) 六联单签收和责任人：公司设置污染土管理接收专人，负责接收并在污染土转移六联单上签字。 (2) 公司安全保卫部对进厂车辆严格检查，确认运输车辆苫盖情况完好后方可进场。 (3) 在污染土进厂期间设置专门人员引导运输车辆安全入库，并且确保卸车后车斗内无污染土残留 (4) 公司为保洁人员配备劳动保护用品。途径区域佩戴防尘口罩重点部位佩戴防毒面具等，保洁人员及时对污染土所经道路清扫，避免二次污染。	(1) 六联单签收和责任人：公司设置了污染土管理接收专人，负责接收并在污染土转移六联单上签字。 (2) 公司安全保卫部对进厂车辆严格检查，运输车辆苫盖情况完好后方可进场。 (3) 在污染土进厂期间设置专门人员引导运输车辆安全入库，污染土壤在储存大棚内卸车并经过清扫，运输车辆干净后，运输车辆再次过磅称重，并沿原路离开。 (4) 公司为保洁人员配备了劳动保护用品。途径区域佩戴防尘口罩重点部位佩戴防毒面具等，保洁人员及时对污染土所经道路清扫，避免了二次污染。	
污染土储存	污染土壤储存地点为北京金隅北水环保科技有限公司、北京金隅疏水环保科技有限公司和北京生态岛科技有限责任公司。	本项目污染土壤储存地点为北京金隅北水环保科技有限公司和北京金隅疏水环保科技有限公司，未启用北京生态岛科技有限责任公司储存地点；2018 年 2 月 3 日，疏水公司将存放的 684 地块污染土全部转运至北水公司，与存放于北水公司的 684 地块污染土一并堆放。	满足方案要求
	(1) 尾气处理措施 本项目中的污染土壤全部采用密闭大棚内进行储存，密闭大棚具有充气与排气系统，从而保证大棚内部的气压，该大棚为微负压状态，排出的气体在经过活性炭过滤后达标排放，避免对大气产生污染。 (2) 储存库设计与防渗污染土壤储存区需铺设人工防渗系统，避免造成二次污染。污染土壤堆放区域采用抗渗混凝土地面进行防渗，抗渗混凝土厚度为 250mm，可保证渗透系数小于 10 ⁻⁷ cm/s。	(1) 尾气处理措施 本项目中的污染土壤全部采用密闭大棚内进行储存，密闭大棚具有充气与排气系统，保证了大棚内部的气压，该大棚为微负压状态，排出的气体在经过活性炭过滤后达标排放，未对大气产生污染。 (2) 储存库设计与防渗污染土壤储存区铺设了人工防渗系统，未造成二次污染。污染土壤堆放区域采用抗渗混凝土地面进行防渗，抗渗混凝土厚度为 250mm，保证了渗透系数小于 10 ⁻⁷ cm/s。	满足方案要求

石景山区北辛安棚户区改造项目 684 地块污染土处置阶段效果评估报告

	(3) 施工噪声防治措施 1) 施工机械的合理布置,防止在同一位置布置大量的动力机械设备,避免局部声级过高; 2) 选用低噪音设备,在厂区行驶时,尽量减少噪音,没有消声器的车辆不准进场; 3) 加强施工指挥,减少人为噪声; 4) 设立临时声障; 5) 设置限速标置,车辆进储存场时速不得超过 5 公里/小时。	(3) 施工噪声防治措施 1) 施工机械的合理布置,防止了在同一位置布置大量的动力机械设备,避免局部声级过高; 2) 选用低噪音设备,在厂区行驶时,尽量减少噪音,没有消声器的车辆不准进场; 3) 加强了施工指挥,减少人为噪声; 4) 设立了临时声障; 5) 设置了限速标置,车辆进储存场时速未超过 5 公里/小时。	
污染土修复技术	PAHs 和砷复合污染土采用水泥窑协同焚烧技术进行处置, PAHs 污染土采用基于水泥窑的热脱附技术进行处置。	PAHs 和砷复合污染土采用水泥窑协同焚烧技术进行处置, PAHs 污染土采用基于水泥窑的热脱附技术进行处置。	满足方案要求
污染土处置	684 地块实际清挖污染土量为 7727.9m ³ , 计重 14007.6 吨。其中 PAHs 污染土量为 2510m ³ , 计重 4510.02 吨, PAHs 和砷复合污染土量为 5217.9m ³ , 计重 9497.58 吨	北水公司自 2017 年 10 月 13 日起对 684 地块 PAHs 和砷复合污染土采用水泥窑协同焚烧技术进行处置,截至 2017 年 12 月 12 日完成处置,共计 9497.58 吨;北水公司自 2019 年 1 月 1 日起对 684 地块 PAHs 污染土壤采用基于水泥窑的热脱附技术进行处置,截至 2019 年 3 月 25 日完成处置,共计 4510.02 吨	满足方案要求
污染土去向	污染土壤经基于水泥窑的热脱附工艺及水泥窑协同焚烧后,作为水泥生产的替代原料,污染土壤最终变为符合产品质量的水泥并在市场上进行销售,没有废渣和其他废弃物的产生。	污染土壤经基于水泥窑的热脱附工艺及水泥窑协同焚烧后,作为水泥生产的替代原料,污染土壤最终变为符合产品质量的水泥并在市场上进行销售,没有废渣和其他废弃物的产生。	满足方案要求
二次污染防治措施落实情况	(1) 大气环境的安全与保护措施 本项目土壤修复采用水泥窑共处置技术,该技术工艺的设施设置有活性炭尾气处理装置,平均每半年更换一次系统内活性炭,以确保减少处置期间对环境的影响。本项目污染土处置期间,未到活性炭更换时间,同时,尾气监测未出现超标现象,未进行活性炭更换。 为确保储存和处置现场工人短期接触的职业健康安全,本项目对土壤修复施工全过程的空气污染物进行监测。	(1) 大气环境的安全与保护措施 本项目土壤修复采用水泥窑共处置技术,该技术工艺的设施设置有活性炭尾气处理装置,平均每半年更换一次系统内活性炭,以确保减少处置期间对环境的影响。本项目污染土处置期间,未到活性炭更换时间,同时,尾气监测未出现超标现象,未进行活性炭更换。 为确保储存和处置现场工人短期接触的职业健康安全,本项目对土壤修复施工全过程的空气污染物进行监测。	满足方案要求

(2)) 储存库设计与防渗污染土壤储存区铺设了人工防渗系统, 避免造成二次污染。污染土壤堆放区域采用了抗渗混凝土地面进行防渗, 抗渗混凝土厚度为 250mm, 可保证渗透系数小于 10^{-7} cm/s。 (3) 噪声的安全与保护措施 污染土壤含有建筑垃圾, 筛分破碎施工时噪音较大。因此施工时, 合理安排机械设备施工, 采取降噪措施, 削减噪声源源强度, 机械配备消声装置, 保证白天与夜间场界噪声达标, 现场噪声定期监测。以机械噪声和风机噪声控制为重点, 从施工现场的各个方面进行噪声的安全管理: 1) 人为噪声的控制 施工现场提倡文明施工, 建立健全控制人为噪声的管理制度。尽量减少人为的大声喧哗, 增强全体施工人员防噪声扰民的自觉意识。严禁在钢管、机械上敲打金属形式联系操作人员。施工过程中各类材料搬运及安装, 要求做到轻拿轻放, 严禁抛掷或从汽车上一次性下料, 减少噪声的产生。 2) 强噪声作业时间的控制 夜间需要作业的, 应尽量采取降噪措施, 事先做好周围群众的工作, 并报有关主管部门备案后方可施工。 3) 强噪声机械的降噪措施 所选施工机械应符合环保标准, 操作人员需经过环保教育。尽量选用低噪声或备有消声降噪设备的施工机械。动力、机械设备的使用过程中, 应加强日常管理及维修保养工作, 避免异常噪音的产生。 4) 风机噪声的降噪措施 密闭施工设施都有尾气处理装置系统, 其风机运行也可能产生较大的噪声。现场施工应根据风机噪声大小采取不同的隔噪消声措施。如果风机产生的噪声大, 首先可	(2)) 储存库设计与防渗污染土壤储存区铺设了人工防渗系统, 避免造成二次污染。污染土壤堆放区域采用了抗渗混凝土地面进行防渗, 抗渗混凝土厚度为 250mm, 可保证渗透系数小于 10^{-7} cm/s。 (3) 噪声的安全与保护措施 污染土壤含有建筑垃圾, 筛分破碎施工时噪音较大。因此施工时, 合理安排机械设备施工, 采取降噪措施, 削减噪声源源强度, 机械配备消声装置, 现场噪声定期监测, 白天与夜间场界噪声达标。以机械噪声和风机噪声控制为重点, 从施工现场的各个方面进行噪声的安全管理: 1) 人为噪声的控制 施工现场提倡文明施工, 建立健全控制人为噪声的管理制度。减少人为的大声喧哗, 增强全体施工人员防噪声扰民的自觉意识。严禁在钢管、机械上敲打金属形式联系操作人员。施工过程中各类材料搬运及安装, 做到轻拿轻放, 严禁抛掷或从汽车上一次性下料, 减少噪声的产生。 2) 强噪声作业时间的控制 夜间需要作业的, 采取了降噪措施, 事先做好周围群众的工作, 并报有关主管部门备案后方可施工。 3) 强噪声机械的降噪措施 所选施工机械应符合环保标准, 操作人员需经过环保教育。选用低噪声或备有消声降噪设备的施工机械。动力、机械设备的使用过程中, 加强日常管理及维修保养工作, 避免异常噪音的产生。 4) 风机噪声的降噪措施 密闭施工设施都有尾气处理装置系统, 其风机运行也可能产生较大的噪声。现场施工根据风机噪声大小采取不同的隔噪消声措施。风机产生的噪声大, 在强噪音部位
--	---

石景山区北辛安棚户区改造项目 684 地块污染土处置阶段效果评估报告

	以考虑在强噪音部位设置隔音罩，其次是可以采取消声措施，如安装消声器和减震器等。 5) 加强施工现场的噪声监测 加强施工现场环境噪声的长期监测，采取专人管理的原则，做好现场施工噪声测量记录，凡超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准的，要及时对施工现场噪声超标的有关因素进行调整，达到施工噪声不扰民的目的	设置隔音罩，采取消声措施，安装消声器和减震器等。 5) 加强施工现场的噪声监测 加强施工现场环境噪声的长期监测，采取专人管理的原则，做好现场施工噪声测量记录，均未超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准的，达到施工噪声不扰民的目的	
环境影响监测情况	大气监测： (1) 厂界大气监测：上风向 1 个监控点，下风向 3 个监控点；储存及处置现场监测频次按每季度 1 次；现场周边大气环境中的污染物主要是砷及其化合物、苯并(a) 芘。场地大气环境中污染物按照《北京市大气污染物综合排放标准》(DB11 / 501-2017) 执行。 (2) 尾气检测：尾气排放口废气监测取样点即为储存和处置设施预先设置好的取样口；烟气中的重金属以及总有机碳、氯化氢、氟化氢、二噁英含量执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013) 中的相关排放限值。烟气中砷及其化合物、苯并(a) 芘、苯含量执行《北京市大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017) 中的相关排放限值。	大气监测： (1) 厂界大气监测：上风向 1 个监控点，下风向 3 个监控点；储存及处置现场监测频次按每季度 1 次，共监测取样 2 次；现场周边大气环境中的污染物主要是砷及其化合物、苯并(a) 芘。场地大气环境中污染物按照《北京市大气污染物综合排放标准》(DB11 / 501-2017) 执行，检测结果未超标。 (2) 尾气检测：尾气排放口废气监测取样点即为储存和处置设施预先设置好的取样口；烟气中的重金属以及总有机碳、氯化氢、氟化氢、二噁英含量执行《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013) 中的相关排放限值。烟气中砷及其化合物、苯并(a) 芘、苯含量执行《北京市大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017) 中的相关排放限值，共监测取样 2 次，检测结果未超标。	未对周边环境产生影响
	噪声监测： 厂界设置 4 个监测点，监测点位置设在场界外 1m，高度 1.2m 以上的噪声敏感处；按《工业企业场界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中标准执行：昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)。	噪声监测： 厂界设置 4 个监测点，监测点位置设在场界外 1m，高度 1.2m 以上的噪声敏感处；按《工业企业场界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中标准执行：昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)。共监测取样 2 次，检测结果未超标。	未对周边环境产生影响

4 地块概念模型

4.1 资料回顾

4.1.1 资料清单

在效果评估工作开展之前，进行了资料收集。资料清单如下：场地环境评价报告、技术方案、实施方案、施工与运行过程中监测数据、监理报告和相关资料、工程施工总结、运输与接收记录、施工管理文件、清挖运输阶段效果评估报告、处置阶段竣工报告、处置阶段环境监理报告等。具体如下：

(1)《北辛安棚户区改造项目场地环境评价报告》及北京市环境保护局批复（京环函[2016]344 号），轻工业环境保护研究所，2016 年 6 月；

(2)《北辛安棚户区改造项目场地环境评价报告-684 地块报告》，轻工业环境保护研究所，2016 年 6 月；

(3)北京市石景山区环境保护局《关于北辛安棚户区改造项目污染场地修复及 675、669、688、689 地块环评审批问题的复函》（石环函[2018]7 号）；

(4)《北辛安棚户区改造项目污染场地修复技术方案》及专家评审意见，轻工业环境保护研究所，2016 年 10 月；

(5)《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程实施方案》及专家评审意见，北京金隅红树林环保技术有限责任公司，2017 年 8 月；

(6)《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程实施方案-第一阶段 684 地块》，北京金隅红树林环保技术有限责任公司，2017 年 8 月；

(7)《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程 684 地块清挖阶段效果评估报告》，北京华夏博信环境咨询有限公司，2018 年 12 月；

(8)《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程 684 地块处置阶段竣工报告》，北京金隅红树林环保技术有限责任公司，2019 年 9 月；

(9)《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程 684 地块处置阶段环境监理报告》，轻工业环境保护研究所，2019 年 9 月。

4.1.2 资料回顾情况

4.1.2.1 修复工程概况

684 地块从 2017 年 9 月开始清挖,至 2018 年 1 月全部清挖完毕并检测合格,依据中测新图(北京)遥感技术有限责任公司出具的 684 地块方格网测量成果资料,684 地块实际清挖污染土量为 7727.9m^3 ,计重 14007.6 吨。其中 PAHs 污染土量为 2510m^3 ,计重 4510.02 吨,PAHs 和砷复合污染土量为 5217.9m^3 ,计重 9497.58 吨。684 地块污染土运往北京金隅北水环保科技有限公司(以下简称“北水”)和北京金隅疏水环保科技有限公司(以下简称“疏水”)。

北水公司自 2017 年 10 月 13 日起对 684 地块 PAHs 与砷复合污染土壤采用水泥窑协同焚烧技术进行处置,截至 2017 年 12 月 12 日完成处置,共计 9497.58 吨。PAHs 和砷复合污染土壤经基于水泥窑的水泥窑协同焚烧后,污染土壤中的有机污染物在高温下被彻底分解,重金属则固化在水泥晶格内,污染土壤经过高温煅烧后直接转化为水泥熟料,最终变为符合产品质量的水泥并在市场上进行销售,没有废渣和其他废弃物的产生

北水公司自 2019 年 1 月 1 日起对 684 地块 PAHs 污染土壤采用基于水泥窑的热脱附技术进行处置,截至 2019 年 3 月 25 日完成处置,共计 4510.02 吨。PAHs 污染土壤经基于水泥窑的热脱附处置后,经皮带机运输至熟料仓库,经检测合格后,作为水泥生产的替代原料,和其他配料一起经水泥窑焚烧后生产成水泥熟料。

4.1.2.2 环保措施落实情况

本项目污染土储存及处置阶段,环境监理单位严格监督施工单位落实实施方案中二次污染防治措施,二次污染防治措施到位,未对周边环境产生影响。环保措施落实情况如下:

(1) 大气环境的安全与保护措施

本项目土壤修复采用水泥窑共处置技术,该技术工艺的设施设置有活性炭尾气处理装置,平均每半年更换一次系统内活性炭,以确保减少处置期间对环境的影响。本项目污染土处置期间,未到活性炭更换时间,同时,尾气监测未出现超标现象,未进行活性炭更换。

为确保储存和处置现场工人短期接触的职业健康安全,本项目对土壤修复施工全过程的空气污染物进行监测。

(2) 储存库设计与防渗污染土壤储存区铺设了人工防渗系统, 避免造成二次污染。污染土壤堆放区域采用了抗渗混凝土地面进行防渗, 抗渗混凝土厚度为 250mm, 可保证渗透系数小于 10^{-7} cm/s。

(3) 在本项目污染土运输过程中采用了符合环保要求的运输车辆, 运输车辆的尾气排放标准达到北京市渣土运输车辆的要求。运输过程中, 运输车辆密闭性完好。本项目染土壤修复工程运输车辆临时道路均为硬化地面、运输车辆密闭运输, 运输道路组织人员定期清扫、收集路面遗撒污染土壤。污染土壤在密闭充气膜内卸车并经过清扫, 确保运输车辆干净后, 运输车辆再次过磅称重, 并沿原路离开。

(4) 噪声的安全与保护措施

污染土壤含有建筑垃圾, 筛分破碎施工时噪音较大。因此施工时, 合理安排机械设备施工, 采取降噪措施, 削减噪声源强度, 机械配备消声装置, 保证白天与夜间场界噪声达标, 现场噪声定期监测。以机械噪声和风机噪声控制为重点, 从施工现场的各个方面进行噪声的安全管理:

1) 人为噪声的控制

施工现场提倡文明施工, 建立健全控制人为噪声的管理制度。减少人为的大声喧哗, 增强全体施工人员防噪声扰民的自觉意识。严禁在钢管、机械上敲打金属形式联系操作人员。施工过程中各类材料搬运及安装, 做到轻拿轻放, 严禁抛掷或从汽车上一次性下料, 减少噪声的产生。

2) 强噪声作业时间的控制

夜间需要作业的, 采取降噪措施, 事先做好周围群众的工作, 并报有关主管部门备案后方可施工。

3) 强噪声机械的降噪措施

所选施工机械应符合环保标准, 操作人员均经过环保教育。选用低噪声或备有消声降噪设备的施工机械。动力、机械设备的使用过程中, 加强日常管理及维修保养工作, 避免异常噪音的产生。

4) 风机噪声的降噪措施

密闭施工设施都有尾气处理装置系统, 其风机运行也可能产生较大的噪声。现场施工应根据风机噪声大小采取不同的隔噪消声措施。如果风机产生的噪声大, 首先可以考虑在强噪音部位设置隔音罩, 其次是可以采取消声措施, 如安装

消声噪器和减震器等。

5) 加强施工现场的噪声监测

加强施工现场环境噪声的长期监测，采取专人管理的原则，做好现场施工噪声测量记录，均未超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准的，达到了施工噪声不扰民的目的。

4.2 现场踏勘

本阶段效果评估工作期间，开展了多次现场踏勘工作，了解污染土修复工程情况、环境保护措施落实情况，包括热脱附生产线运行情况及工程进度、污染土储存情况、修复后土壤去向情况、修复施工管理情况等。



4.3 人员访谈

本次评估过程中，对污染土储存及处置情况、环境保护措施落实情况、环境监测情况进行全面了解，定期开展了人员访谈工作。

访谈对象包括地块业主单位-北京安泰兴业置业有限公司、地块实施方案编制及修复单位-北京金隅红树林环保技术有限责任公司、环境监理单位-轻工业环境保护研究所等单位的参与人员。

5 土壤处置效果评估布点方案

5.1 评估范围

684 地块实际清挖污染土量为 7727.9m^3 ，计重 14007.6 吨。其中 PAHs 污染土量为 2510m^3 ，计重 4510.02 吨，PAHs 和砷复合污染土量为 5217.9m^3 ，计重 9497.58 吨。PAHs 和砷复合污染土采用水泥窑协同焚烧技术进行处置，该部分污染土均变成水泥产品，没有废渣和其他废弃物的产生；PAHs 污染土采用基于水泥窑的热脱附技术进行处置，该部分污染土处置完成后暂存于北水公司熟料仓库内，经检测合格后将作为水泥产品原料使用。

结合以上分析，处置阶段效果评估对象为 PAHs 污染土基于水泥窑的热脱附技术进行处置后的土壤，根据北水公司提供数据，热脱附处置 1 吨污染土出土约 0.5m^3 ，该地块多环芳烃污染土壤经修复后出土约 2255m^3 。

另外，结合《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》（HJ25.5-2018），土壤修复效果评估范围应包括修复过程中的潜在二次污染区域。潜在二次污染区域包括：污染土壤暂存区、修复设施所在区、固体废物或危险废物堆存区、运输车辆临时道路、土壤或地下水待检区、废水暂存处理区、修复过程中污染物迁移涉及的区域、其他可能的二次污染区域。

本项目处置阶段修复过程中，污染土壤暂存区、修复设施所在区、危险废物堆存区、运输车辆临时道路、土壤待检区均为硬化地面，运输道路组织人员定期清扫；本项目无固体废物、地下水待检区、废水暂存处理区、修复过程中污染物迁移涉及的区域、其他可能的二次污染区域等。因此，本项目无潜在二次污染区域。

综上，本项目效果评估范围为 PAHs 污染土基于水泥窑的热脱附技术处置完成后的土壤。PAHs 污染土量为 2510m^3 ，计重 4510.02 吨，根据北水公司提供资料，热脱附处置 1 吨污染土出土约 0.5m^3 ，修复完成后土方量为 2255m^3 。

5.2 采样节点

PAHs 污染土基于水泥窑的热脱附技术处置完成后的土壤。

5.3 布点数量与位置

本项目验收采样布点依据《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则

（试行）》（HJ25.5-2018）中的相关要求布点进行布点。

污染土壤经基于水泥窑的热脱附处置后，经皮带机运输至熟料仓库，由于熟料仓库密闭，不具备取样条件，皮带机运输过程中，设专人在监理单位监督下于皮带机取样平台，根据污染土处置量，以每出土 500m³ 为周期取样送检，热脱附后的土壤采样数量按照 500m³ 一个样品进行采集，共计检测样品 6 个，包含平行样 1 个。

5.4 检测指标

根据《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程实施方案—第一阶段 684 地块》，本项目污染土壤检测指标为苯并（a）蒽、苯并（a）芘、苯并（b）荧蒽、二苯并（a,h）蒽和茚并(1,2,3-cd)芘。

5.5 评估标准值

异位热脱附后土壤验收标准依据《北辛安棚户区改造项目场地环境评价报告》中所确定的修复目标值，具体如下表所示。

表 5.5-1 热脱附后土壤污染物筛选值

序号	污染物名称	修复目标（mg/kg）
1	苯并(a)蒽	0.5
2	苯并(a)芘	0.2
3	苯并(b)荧蒽	0.5
4	二苯并(a,h)蒽	0.05
5	茚并(1,2,3-cd)芘	0.4

6 现场采样与实验室检测

6.1 样品采集

6.1.1 现场采样

本项目验收采样布点依据《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则（试行）》（HJ25.5-2018）中的相关要求进行布点。

污染土壤经基于水泥窑的热脱附处置后，经皮带机运输至熟料仓库，由于熟料仓库密闭，不具备取样条件，皮带机运输过程中，设专人在监理单位监督下于皮带机取样平台，根据污染土处置量，以每出土 500m³ 为周期取样送检，热脱附后的土壤采样数量按照 500m³ 一个样品进行采集，共计检测样品 6 个，包含平行样 1 个。

684 地块污染土处置期间，分别于 2019 年 2 月 20 日、2 月 25 日、3 月 13 日、3 月 22 日、3 月 25 日进行取样，共计取样 5 次，每次取样约 10kg。

表 6.1-1 PAHs 污染土处置及取样时间

时间	处置吨重（吨）	出土量（m ³ ）	取样时间
1 月 5 日	200	500	
1 月 10 日	200		
1 月 11 日	200		
2 月 19 日	200		
2 月 20 日	200		第一次取样
2 月 21 日	200	500	
2 月 22 日	200		
2 月 23 日	200		
2 月 24 日	200		
2 月 25 日	200		第二次取样
2 月 26 日	200	500	
2 月 27 日	200		
2 月 28 日	200		
3 月 1 日	200		
3 月 13 日	200		第三次取样（取平行样）
3 月 14 日	200	500	
3 月 15 日	200		
3 月 19 日	200		
3 月 21 日	200		
3 月 22 日	200		第四次取样
3 月 23 日	200	255	
3 月 24 日	200		
3 月 25 日	110.02		第五次取样
总计	4510.02	2255	根据北水公司提供数据，热脱附处置 1 吨污染土出土约 0.5m ³

样品在北京金隅北水环保科技有限公司实验室保存，并将样品均分成两部分：一部分样品送至谱尼检测集团有限公司检测，用于修复单位自检；另一部分用真空密封袋留存，用于第三方效果评估单位进行热脱附后土壤的验收检测。

2019 年 9 月，受北京安泰兴业置业有限公司委托，北京华夏博信环境咨询有限公司负责承担石景山北辛安棚户区改造项目 684 地块污染土处置阶段效果评估工作，2019 年 10 月 10 日，将真空密封袋留存的实验室样品送至北京中科英曼环境检测有限公司进行检测。

	
热脱附后土壤皮带机采样图	热脱附后土壤
	
真空密封袋留存	热脱附后土壤实验室保存

	
取样瓶	真空密封袋取样

6.1.2 样品保存与流转

土壤样品的收集与保存：**PAHs** 土壤样品，用 250 mL 棕色玻璃瓶收集。在采样现场，所有样品均保存在低温保温箱内，回实验室后保存在 4℃ 的冰箱内。

采样现场过程中，所有样品均保存在低温保温箱内，之后集中存储在 4℃ 的保温箱内。所有土壤样品到实验室后，经分类、整理、造册后包装，样品运输过程均用保温箱保存，保温箱内置足量冰袋，以保证样品对低温的要求，直至到分析实验室。最后完成样品交接。

6.1.3 现场质量控制

现场质量控制是现场采样和实验室质量控制的重要手段。现场质量控制一般包括现场平行样、现场空白样、运输空白样、清洗空白样等，用于分析从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段质量效果。该阶段污染土壤修复验收采样，按照不少于总样品数量的 10% 采集平行样。

6.2 实验室检测

6.2.1 检测方法

表 6.2-1 检测项目与分析方法

监测项目	分析方法	方法来源	仪器设备
多环芳烃	气相色谱-质谱法	HJ 805-2016	气相色谱质谱联用仪（GC-MS）

6.2.2 实验室质量控制

实验室质量控制包括实验室内的质量控制（内部质量控制）和实验室间的质量控制（外部质量控制）。前者是实验室内部对分析质量进行控制的过程，后者是指由第三方或技术组织通过发放考核样品等方式对各实验室报出合格分析结果的综合能力、数据的可比性和系统偏差做出评价的过程。

为了保证分析样品的准确性，除了实验室已经过 CMA 认证，仪器按照规定定期校正外，在进行样品分析时还对各环节进行质量控制，随时检查和发现分析测试数据是否受控（主要通过标准曲线、精密度、准确度等），特别是主要有机化合物在测定过程中要做加标回收率。每个测定项目计算结果要进行复核，保证分析数据的可靠性和准确性。

热脱附后土壤送至北京中科英曼环境检测有限公司检测，具有 CMA 资质证书，共计检测样品 6 个，包含平行样 1 个，实验室检测报告编号 BCIC2019TR0850，实验室质控报告如下：

表 6.2-2 实验室平行样质量质控报告（mg/kg）

质控方式	平行样测定						
实验室样品编号	样品编号	检测项目	检出限	原始结果	平行样结果	相对偏差	相对偏差控制范围%
S201911317	1#	苯并(a)蒽	0.02	<0.02	<0.02	0	<30
		苯并(b)荧蒽	0.02	<0.02	<0.02	0	<30
		苯并(a)芘	0.02	<0.02	<0.02	0	<30
		茚并(1,2,3-cd)芘	0.02	<0.02	<0.02	0	<30
		二苯并(a,h)蒽	0.02	<0.02	<0.02	0	<30

表 6.2-3 实验室控制样品质量控制报告（mg/kg）

质控方式	加标测定							
实验室样品 编号	样品 编号	检测项目	检出 限	本底值	加标 浓度	样品 结果	加标 回收 率%	加标回收 率控制范 围%
S201911318	2#	苯并(a)蒽	0.02	<0.02	2.50	1.79	71.5	60~130
		苯并(b)荧蒽	0.02	<0.02	2.50	2.01	80.5	60~130
		苯并(a)芘	0.02	<0.02	2.50	1.85	74.0	60~130
		茚并 (1,2,3-cd)芘	0.02	<0.02	2.50	1.63	65.3	60~130
		二苯并(a,h)蒽	0.02	<0.02	2.50	1.78	71.0	60~130
空白加标		苯并(a)蒽	0.02	<0.02	2.50	1.96	78.3	60~130
		苯并(b)荧蒽	0.02	<0.02	2.50	2.05	82.1	60~130
		苯并(a)芘	0.02	<0.02	2.50	1.82	72.9	60~130
		茚并 (1,2,3-cd)芘	0.02	<0.02	2.50	1.55	62.1	60~130
		二苯并(a,h)蒽	0.02	<0.02	2.50	1.88	75.0	60~130

通过对检测报告分析可知，10%平行样的相对偏差均满足控制要求，5%方法空白均小于检出限，有机物加标回收率均在控制限内，本次实验室内部控制措施符合质控要求。

7 效果评估

7.1 检测结果分析

根据北京中科英曼环境检测有限公司检测，检测报告出具日期为 2019 年 10 月 16 日，实验室检测报告编号 BCIC2019TR0850，本项目修复后土壤验收检测结果统计如下：

表 7.1-1 热脱附后土壤检测数据一览表 (mg/kg)

检测项	修复目标	检出限	样品编号					
			1#	2#	3#	3-dup#	4#	5#
苯并 (a) 蒽	0.5	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
苯并 (b) 荧蒽	0.5	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
苯并 (a) 芘	0.2	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
二苯并 (a,h) 蒽	0.05	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
茚并 (1,2,3-cd) 芘	0.4	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

根据检测结果分析，异位热脱附后土壤达到了《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程实施方案—第一阶段 684 地块》中所确定的修复目标值。

7.2 效果评估

采用逐一对比法，根据检测结果分析，基于水泥窑焚烧的污染土处置完成后均变成水泥产品，没有废渣和其他废弃物的产生，水泥产品中的重金属砷检测数据均未超过限值要求，水泥窑协同处置污染土期间水泥产品质量符合标准要求；基于水泥窑热脱附后的污染土处置完成后，所有样品检测结果的检出浓度均低于修复目标值，达到《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程实施方案—第一阶段 684 地块》中提出的修复要求。

8 结论与建议

8.1 效果评估结论

本项目为石景山区北辛安棚户区改造项目 684 地块污染土处置阶段效果评估，基于修复单位竣工报告、环境监理报告、效果评估单位资料收集等工作以及污染土热脱附后样品检测结果，得出以下结论：

8.1.1 处置阶段情况总结

根据《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程 684 地块清挖阶段效果评估报告》，684 地块从 2017 年 9 月开始清挖，至 2018 年 1 月全部清挖完毕并检测合格，依据中测新图（北京）遥感技术有限公司出具的 684 地块方格网测量成果资料，684 地块实际清挖污染土量为 7727.9m³，计重 14007.6 吨。其中 PAHs 污染土量为 2510m³，计重 4510.02 吨，PAHs 和砷复合污染土量为 5217.9m³，计重 9497.58 吨。

根据《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程实施方案—第一阶段 684 地块》，完成了对该场地 9497.58 吨 PAHs 和砷复合污染土污染土壤采用水泥窑协同焚烧技术进行处置，对 4510.02 吨 PAHs 污染土壤采用基于水泥窑的热脱附技术进行处置。

北水公司自 2017 年 10 月 13 日起对 684 地块 PAHs 和砷复合污染土采用水泥窑协同焚烧技术进行处置，截至 2017 年 12 月 12 日完成处置，共计 9497.58 吨，该部分污染土均变成水泥产品，没有废渣和其他废弃物的产生；北水公司自 2019 年 1 月 1 日起对 684 地块 PAHs 污染土壤采用基于水泥窑的热脱附技术进行处置，截至 2019 年 3 月 25 日完成处置，共计 4510.02 吨，热脱附后全部堆存于北水公司熟料仓库内，经检测合格后均已作为水泥产品原料使用。

8.1.2 环境监理情况总结

环境监理单位轻工业环境保护研究所组建环境监理项目部门，收集污染场地修复工程相关的资料，审核了修复实施设计方案，包括施工方案与修复方案的相符性、配套环保设施与措施的合理性、环境管理体系和管理计划的完整性等，审核了修复工程承担单位及人员的资质，为施工单位提供环境保护咨询服务。编制修复工程施工过程环境监理实施细则，编制污染场地修复工程环境监理方案。

根据环境监理实施方案与实施细则，逐步开展了污染场地修复工程环境监理

工作，重点核查了修复工程施工内容及变化情况、环保设施运行和环保措施落实情况，开展污染物排放及环境影响监测确认工作，监督风险控制措施落实情况。

开展了修复工程内容的完成情况、修复效果达标情况、二次污染防治措施落实情况。总结修复工程环境监理的工作内容，编制了修复工程环境监理总结报告。协助建设单位开展修复工程修复效果评估，并提供环境监理报告及工程相关档案文件。

环境监理单位轻工业环境保护研究所在污染土暂存及处置期间，通过旁站、巡视等，监督施工单位落实了大气和噪声二次污染防治措施，实施方案中提出的二次污染防治措施基本落实。同时，进行了大气环境影响监测和噪声环境影响监测，检测结果均达标，项目实施过程中未发生重大环境事故、施工安全事故和周围居民的投诉事件，二次污染防治措施及环境影响监测措施落实到位。

8.1.3 效果评估情况总结

效果评估单位通过资料收集、文件审核、现场踏勘、人员访谈及检测分析等方法，对 684 地块处置阶段进行了效果评估，处置阶段效果评估对象为 PAHs 污染土基于水泥窑的热脱附技术进行处置后的土壤，本项目无潜在二次污染区域。

基于水泥窑热脱附后的污染土处置完成后，所有样品检测结果的检出浓度均低于修复目标值，达到《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程实施方案—第一阶段 684 地块》中提出的修复要求；另外，基于水泥窑焚烧的污染土处置完成后均变成水泥产品，没有废渣和其他废弃物的产生，水泥产品中的重金属砷检测数据均未超过限值要求，水泥窑协同处置污染土期间水泥产品质量符合标准要求。

综上，684 地块污染土已经全部处置完毕，均已变成水泥产品，没有废渣和其他废弃物的产生。

8.2 后期环境监管要求

根据《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》（HJ25.5-2018）中“8.1 后期环境监管要求”，下列情境下，应提出后期环境监管建议：①修复后土壤中污染物浓度未达到 GB 36600 第一类用地筛选值的地块；②实施风险管控的地块。

本项目修复后土壤中污染物浓度达到 GB 36600 第一类用地筛选值要求；本

项目未实施风险管控。本项目无后期监管要求。

附件

附件 1 《北辛安棚户区改造项目场地环境评价报告》北京市环境保护局批复（京环函[2016]344 号），轻工业环境保护研究所，2016 年 6 月；

附件 2 《北辛安棚户区改造项目污染场地修复技术方案》专家评审意见，轻工业环境保护研究所，2016 年 10 月；

附件 3 《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程实施方案》专家评审意见，北京金隅红树林环保技术有限责任公司，2017 年 8 月；

附件 4 污染土壤水泥窑协同焚烧处理记录单；

附件 5 污染土壤基于水泥窑的热脱附处理记录单；

附件 6 热脱附后土壤自验收检测报告；

附件 7 热脱附后土壤第三方效果评估检测报告；

附件 8 水泥产品检测报告；

附件 9 环境检测报告；

附件 10 《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程 684 地块处置阶段竣工报告》（单独成册），北京金隅红树林环保技术有限责任公司，2019 年 11 月；

附件 11 《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程 684 地块处置阶段环境监理报告》（单独成册），轻工业环境保护研究所，2019 年 11 月。

附件 1 《北辛安棚户区改造项目场地环境评价报告》北京市环境保护局批复（京环函[2016]344 号），轻工业环境保护研究所，2016 年 6 月

北京市环境保护局

京环函〔2016〕344 号

北京市环境保护局关于对《北辛安棚户区改造项目场地环境评价报告》的意见

北京安泰兴业置业有限公司：

《北辛安棚户区改造项目场地环境评价报告》（以下简称“报告”）收悉。我局经组织相关专家进行技术审查，对该场地环境评价报告提出如下审查意见：

一、北辛安棚户区改造项目位于石景山区北辛安社区，东至首钢集团特殊钢公司用地，南至石景山路，西至北辛安路，北至阜石路，项目占地约 140.9 万平方米。该区域拟规划建设南北两个商务区，中间布置商品房和安置房，主要对区域内房屋、企业等实施征地拆迁，建设道路工程、给排水工程、电力工程、燃气工程、热力工程、通信工程以及场地平整等。

二、报告对场地评价范围内首钢电机厂、首钢热力众达换热设备公司、北京第一低压电器有限责任公司等原厂区进行了场地调查评估；结合网格布点原则，对评价区域进行了采样调查。共

布设 71 个土壤采样点，采样深度 0.2-16.0 米，共采集土壤样品 318 件；采用《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）

中住宅用地标准作为土壤筛选值，采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-93）中的Ⅲ类标准作为地下水筛选值。工作程序基本符合《场地环境评价导则》（DB11/T656-2009）要求，检测数据可信，基本查明现有场地污染及风险状况。

报告提出，土壤中菲、苯并（k）荧蒽及苯并（g,h,j）花不存在健康风险，砷、苯并（a）蒽、苯并（a）芘、苯并（b）荧蒽、二苯并（a,h）蒽、茚并（1,2,3-cd）芘及苯存在健康风险；地下水中氟二溴甲烷不存在健康风险。修复目标值按照可接受致癌风险水平 1×10^{-6} 计算、可接受危害商为 1 计算，结合《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）中住宅用地筛选值，最终确定土壤修复目标为砷 20.00mg/kg、苯并（a）蒽 0.50mg/kg、苯并（a）芘 0.20 mg/kg、苯并（b）荧蒽 0.50 mg/kg、二苯并（a,h）蒽 0.05 mg/kg、茚并（1,2,3-cd）芘 0.40 mg/kg、苯 0.64 mg/kg。根据土壤污染物的采样调查结果，采用反距离插值法计算超标污染物的超标范围，以评价范围边界、厂区围墙、不超标点作为控制点，结合污染物迁移特性、场地地质勘查情况确定修复面积和修复深度。最终确定的场地内污染土壤的修复深度为 1.0—6.0 米，修复面积约为 11.4 万平方米，预估修复土方量约为 19.86 万立方米。

经专家评审，此结论可作为场地修复依据。

三、评价范围内构筑物拆除后，要对构筑物占地范围及本报告范围外的疑似污染区域进行补充采样调查，若发现问题应及时向我局报告。

四、在土壤修复或开发过程中，如发现新的土壤、地下水污

染，须立即停止施工，报告环保部门，并按照要求采取必要的控制及处理措施。



(此文依申请公开)

抄送：石景山区环保局。

附件 2 《北辛安棚户区改造项目污染场地修复技术方案》专家评审意见，轻工业环境保护研究所，2016 年 10 月

《北辛安棚户区改造项目污染场地 修复技术方案》专家评审意见

北京市固体废弃物和化学品管理中心于2016年9月27日，主持召开了关于《北辛安棚户区改造项目污染场地修复技术方案》（以下简称“场地修复技术方案”）的专家评审会，会议邀请了5位专家组成专家组（名单附后）。与会专家听取了北京安泰兴业置业有限公司委托的报告编制单位轻工业环境保护研究所的相关汇报。经质询与讨论，形成以下意见：

一、编制单位依据国家相关规定及该场地的调查与评估报告编制完成了场地修复技术方案。方案编制内容完整、修复技术及方案选择得当、二次污染防治措施及监测方案合理，技术方案基本可行。

二、建议：

1、补充场地水文地质、场地现状、场地周边敏感点等与场地修复相关的资料；

2、补充基于水泥窑的热脱附修复技术用于本项目的支撑材料；

3、进一步细化环境管理计划，补充应急预案。

专家组长：[Signature]

2016年9月27日

附件3 《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程实施方案》专家评审意见,北京金隅红树林环保技术有限责任公司,
2017年8月

《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程实施方案》

专家评审会意见

2017年8月11日,项目建设单位北京安泰兴业置业有限公司在北京石景山区中海大厦组织召开了《石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程实施方案》(以下简称“实施方案”)专家评审会。参加会议的有石景山区环保局、北京安泰兴业置业有限公司、轻工业环境保护研究所、北京中城建建设监理有限公司和北京金隅红树林环保技术有限责任公司等单位代表。会议邀请了五位专家(名单附后)组成专家组。专家组听取了施工单位北京金隅红树林环保技术有限责任公司的汇报,经现场踏勘、质询和讨论,形成专家评审意见如下:

实施方案依据北京市环保局组织评审通过的《北辛安棚户区改造项目污染场地修复技术方案》,对污染土采用基于水泥窑的热脱附技术、水泥窑协同焚烧技术进行处理,制定了污染土挖运、储存、处置等详细方案,编制了污染土修复实施全过程检测与监测、二次污染防治、分阶段验收等环境管理方案。实施方案施工进度安排合理,内容全面,措施可行。

专家组建议:

- (1) 完善修复过程中防止二次污染的监测方案;
- (2) 应结合场地实际情况,优化修复效果评估方案;
- (3) 进一步细化实施方案,完善文本,补充相关图表附件。

与会专家同意该实施方案通过评审,实施方案经修改后可作为向环境管理部门申请备案的依据。

专家组组长:



2017年8月11日

专家名单表

序号	姓名	单位	签名
1	谷庆宝	中国环境科学研究院	谷庆宝
2	夏天翔	北京市环境保护科学研究院	夏天翔
3	李厚恩	北京市勘察设计研究院有限公司	李厚恩
4	张红振	环境保护部环境规划院	张红振
5	叶勇	北京瑞美德环境修复有限公司	叶勇

附件 4 污染土壤水泥窑协同焚烧处理记录单

污染土壤水泥窑协同焚烧处理记录单		
处置单位	北京金隅北水环保科技有限公司 (盖章)	
项目名称	石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程 (684地块)	
处置方式	水泥窑协同焚烧处理	
污染物	砷及砷、多环芳烃复合污染	
设备编号	2#水泥窑	
处置时间	2017年10月13日至2017年12月12日	
处置总量	9497.58吨	
处置生产日志		
日期	单位 (吨)	备注
10月13日	180	
10月14日	180	
10月15日	180	
10月16日	180	
10月17日	180	
10月18日	180	
10月19日	180	
10月20日	180	
10月21日	180	
10月22日	180	
10月23日	180	
10月24日	180	
10月25日	180	
10月26日	180	
10月27日	180	
10月28日	180	
10月29日	180	
10月30日	180	
10月31日	180	
11月1日	180	
11月2日	180	
11月3日	180	
11月4日	180	
11月5日	180	
11月6日	180	
11月7日	180	
11月8日	180	
11月9日	180	
11月10日	180	
11月11日	180	
11月12日	180	
11月13日	180	
11月14日	180	
11月15日	180	
11月16日	180	



11月17日	180	
11月18日	180	
11月19日	0	工艺
11月20日	0	工艺
11月21日	0	工艺
11月22日	0	工艺
11月23日	0	工艺
11月24日	0	工艺
11月25日	0	工艺
11月26日	0	工艺
11月27日	180	
11月28日	180	
11月29日	180	
11月30日	180	
12月1日	180	
12月2日	180	
12月3日	180	
12月4日	180	
12月5日	180	
12月6日	180	
12月7日	180	
12月8日	180	
12月9日	180	
12月10日	180	
12月11日	180	
12月12日	137.58	
合计	9497.58	



附件 5 污染土壤基于水泥窑的热脱附处理记录单

污染土壤基于水泥窑的热脱附处理记录单		
处置单位	北京金隅北水环保科技有限公司 (盖章)	
项目名称	石景山区北辛安棚户区改造项目污染土挖运及处理工程 (684地块)	
处置方式	基于水泥窑的热脱附处理	
污染物	多环芳烃污染	
设备编号	2#水泥窑	
处置时间	2019年1月1日至2019年3月25日	
处置总量	4510.02吨	
处置生产日志		
日期	单位 (吨)	备注
1月5日	200	
1月6日	0	工艺
1月7日	0	工艺
1月8日	0	工艺
1月9日	0	工艺
1月10日	200	
1月11日	200	
1月12日	0	工艺
1月13日	0	工艺
1月14日	0	工艺
1月15日	0	工艺
1月16日	0	工艺
1月17日	0	工艺
1月18日	0	工艺
1月19日	0	工艺
1月20日	0	工艺
1月21日	0	工艺
1月22日	0	工艺
1月23日	0	工艺
1月24日	0	工艺
1月25日	0	工艺
1月26日	0	工艺
1月27日	0	工艺
1月28日	0	工艺
1月29日	0	工艺
1月30日	0	工艺
1月31日	0	工艺
2月1日	0	工艺
2月2日	0	工艺
2月3日	0	工艺
2月4日	0	工艺
2月5日	0	工艺
2月6日	0	工艺
2月7日	0	工艺
2月8日	0	工艺

2月9日	0	工艺
2月10日	0	工艺
2月11日	0	工艺
2月12日	0	工艺
2月13日	0	工艺
2月14日	0	工艺
2月15日	0	工艺
2月16日	0	工艺
2月17日	0	工艺
2月18日	0	工艺
2月19日	200	
2月20日	200	
2月21日	200	
2月22日	200	
2月23日	200	
2月24日	200	
2月25日	200	
2月26日	200	
2月27日	200	
2月28日	200	
3月1日	200	
3月2日	0	工艺
3月3日	0	工艺
3月4日	0	工艺
3月5日	0	工艺
3月6日	0	工艺
3月7日	0	工艺
3月8日	0	工艺
3月9日	0	工艺
3月10日	0	工艺
3月11日	0	工艺
3月12日	0	工艺
3月13日	200	
3月14日	200	
3月15日	200	
3月16日	0	工艺
3月17日	0	工艺
3月18日	0	工艺
3月19日	200	
3月20日	0	工艺
3月21日	200	
3月22日	200	
3月23日	200	
3月24日	200	
3月25日	110.02	
合计	4510.02	



附件 6 热脱附后土壤自验收检测报告



Pony Testing International Group

GNBAICMR96080502



扫描二维码
验证报告真伪

热脱附污染土 20190421

北京金隅北水环保科技有限公司



扫描二维码
关注普尼测试



检测结果
(Test Results)

Pony Testing International Group

报告编号(Report ID) : GNBAICMR96080502

第 1 页, 共 3 页 (page 1 of 3)

样品名称 (Sample Description)	热脱附污染土 20190421	检测类别 (Test Type)	委托检测
委托单位 (Applicant)	北京金隅北水环保科技有限公司	检测环境 (Test Environment)	符合要求
到样日期 (Received Date)	2019.05.08	样品状态 (Sample Status)	固态
检测日期 (Test Date)	2019.05.08~2019.05.20	检测项目 (Test Items)	见下页
检测方法 (Test Methods)	见附表		
所用主要仪器 (Main Instruments)	见附表		
备注 (Note)	该报告中检测方法由委托单位指定。		
PONY 专用章 (Special Stamp of PONY)	编制人 (Edited by)		
	审核人 (Checked by)		
	批准人 (Approved by)		
	签发日期 (Issued Date)	2019.05.20	



扫描二维码
关注普尼测试



检测结果
(Test Results)

Pony Testing International Group

报告编号(Report ID) : GNBAICMR96080502

第 2 页, 共 3 页 (page 2 of 3)

样品名称和编号 (Sample Description and Number)	检测项目 (Test Items)	检测结果 (Test Results)
R96080502 热脱附污染土 20190421	砷, mg/kg	11.9
	有机质, g/kg	31.3
	萘	<0.09
	二氢萘	<0.09
	萘	<0.1
	芴	<0.08
	菲	<0.1
	蒽	<0.1
	荧蒽	<0.2
	比	<0.1
	苯并(a)蒽	<0.1
	蒾	<0.1
	苯并(b)荧蒽	<0.2
	苯并(k)荧蒽	<0.1
	苯并(a)比	<0.1
	二苯并(a,h)蒽	<0.1
多环芳 烃, mg/kg	茚并(1,2,3-cd)比	<0.1
	苯并(g,h,i)比	<0.1

——本页以下空白——
(The page below is blank)



扫描二维码
关注普尼测试



检测结果
(Test Results)

Pony Testing International Group

报告编号(Report ID) : GNBAICMR96080502

第 3 页, 共 3 页 (page 3 of 3)

附表: 检测项目方法仪器一览表

检测项目 (Test Items)	分析方法 (Test methods)	方法来源 (Methods from)	仪器设备 (Instrument and Equipment)
砷	原子荧光光谱法	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分 土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	原子荧光光谱仪
有机质	容量法	土壤检测 第 6 部分: 土壤有机质的测定 NY/T 1121.6-2006	分析天平
多环芳烃	气相色谱质谱法	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪

——以下空白——



Pony Testing International Group

GNBAICMR96081502



扫描二维码
验证报告真伪

热脱附污染土 20190422

北京金隅北水环保科技有限公司



扫描二维码
关注普尼测试



检测结果

(Test Results)

Pony Testing International Group

报告编号(Report ID) : GNBAICMR96081502

第 1 页, 共 3 页 (page 1 of 3)

样品名称 (Sample Description)	热脱附污染土 20190422	检测类别 (Test Type)	委托检测
委托单位 (Applicant)	北京金隅北水环保科技有限公司	检测环境 (Test Environment)	符合要求
到样日期 (Received Date)	2019.05.08	样品状态 (Sample Status)	固态
检测日期 (Test Date)	2019.05.08~2019.05.20	检测项目 (Test Items)	见下页
检测方法 (Test Methods)	见附表		
所用主要仪器 (Main Instruments)	见附表		
备注 (Note)	该报告中检测方法由委托单位指定。		
PONY 专用章 (Special Stamp of PONY)	编制人 (Edited by)		
	审核人 (Checked by)		
	批准人 (Approved by)		
	签发日期 (Issued Date)	2019.05.20	



扫描二维码
关注普尼测试



检测结果
(Test Results)

Pony Testing International Group

报告编号(Report ID) : GNBAICMR96081502

第 2 页, 共 3 页 (page 2 of 3)

样品名称和编号 (Sample Description and Number)	检测项目 (Test Items)	检测结果 (Test Results)
R96081502 热脱附污染土 20190422	砷, mg/kg	8.30
	有机质, g/kg	35.7
	萘	0.47
	二氢萘	<0.09
	萘	<0.1
	芴	<0.08
	菲	0.28
	蒽	<0.1
	荧蒽	0.44
	比	0.21
	苯并(a)蒽	0.11
	蒎	0.27
	苯并(b)荧蒽	0.24
	苯并(k)荧蒽	0.15
	苯并(a)比	<0.1
	二苯并(a,h)蒽	<0.1
	茚并(1,2,3-cd)比	<0.1
	苯并(g,h,i)比	0.12

——本页以下空白——
(The page below is blank)



扫描二维码
关注普尼测试



检测结果
(Test Results)

Pony Testing International Group

报告编号(Report ID) : GNBAICMR96081502

第 3 页, 共 3 页 (page 3 of 3)

附表: 检测项目方法仪器一览表

检测项目 (Test Items)	分析方法 (Test methods)	方法来源 (Methods from)	仪器设备 (Instrument and Equipment)
砷	原子荧光光谱法	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分 土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	原子荧光光谱仪
有机质	容量法	土壤检测 第 6 部分: 土壤有机质的测定 NY/T 1121.6-2006	分析天平
多环芳烃	气相色谱质谱法	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪

——以下空白——



Pony Testing International Group

GNBAICMR96082502



扫描二维码
验证报告真伪

热脱附污染土 20190423

北京金隅北水环保科技有限公司



扫描二维码
关注普尼测试



检测结果
(Test Results)

Pony Testing International Group

报告编号(Report ID) : GNBAICMR96082502

第 1 页, 共 3 页 (page 1 of 3)

样品名称 (Sample Description)	热脱附污染土 20190423	检测类别 (Test Type)	委托检测
委托单位 (Applicant)	北京金隅北水环保科技有限公司	检测环境 (Test Environment)	符合要求
到样日期 (Received Date)	2019.05.08	样品状态 (Sample Status)	固态
检测日期 (Test Date)	2019.05.08~2019.05.20	检测项目 (Test Items)	见下页
检测方法 (Test Methods)	见附表		
所用主要仪器 (Main Instruments)	见附表		
备注 (Note)	该报告中检测方法由委托单位指定。		
PONY 专用章 (Special Stamp of PONY)	编制人 (Edited by)		
	审核人 (Checked by)		
	批准人 (Approved by)		
	签发日期 (Issued Date)	2019.05.20	



扫描二维码
关注普尼测试



检测结果
(Test Results)

Pony Testing International Group

报告编号(Report ID) : GNBAICMR96082502

第 2 页, 共 3 页 (page 2 of 3)

样品名称和编号 (Sample Description and Number)	检测项目 (Test Items)	检测结果 (Test Results)
R96082502 热脱附污染土 20190423	砷, mg/kg	8.95
	有机质, g/kg	20.7
	萘	<0.09
	二氢萘	<0.09
	萘	<0.1
	芴	<0.08
	菲	<0.1
	蒽	<0.1
	荧蒽	<0.2
	比	<0.1
	苯并(a)蒽	<0.1
	蒾	<0.1
	苯并(b)荧蒽	<0.2
	苯并(k)荧蒽	<0.1
	苯并(a)比	<0.1
	二苯并(a,h)蒽	<0.1
	茚并(1,2,3-cd)比	<0.1
	苯并(g,h,i)比	<0.1

——本页以下空白——
(The page below is blank)



扫描二维码
关注普尼测试



检测结果
(Test Results)

Pony Testing International Group

报告编号(Report ID) : GNBAICMR96082502

第 3 页, 共 3 页 (page 3 of 3)

附表: 检测项目方法仪器一览表

检测项目 (Test Items)	分析方法 (Test methods)	方法来源 (Methods from)	仪器设备 (Instrument and Equipment)
砷	原子荧光光谱法	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分 土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	原子荧光光谱仪
有机质	容量法	土壤检测 第 6 部分: 土壤有机质的测定 NY/T 1121.6-2006	分析天平
多环芳烃	气相色谱质谱法	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪

——以下空白——



Pony Testing International Group

GNBAICMR96083502



扫描二维码
验证报告真伪

热脱附污染土 20190424

北京金隅北水环保科技有限公司



扫描二维码
关注普尼测试



检测结果
(Test Results)

Pony Testing International Group

报告编号(Report ID) : GNBAICMR96083502

第 1 页, 共 3 页 (page 1 of 3)

样品名称 (Sample Description)	热脱附污染土 20190424	检测类别 (Test Type)	委托检测
委托单位 (Applicant)	北京金隅北水环保科技有限公司	检测环境 (Test Environment)	符合要求
到样日期 (Received Date)	2019.05.08	样品状态 (Sample Status)	固态
检测日期 (Test Date)	2019.05.08~2019.05.20	检测项目 (Test Items)	见下页
检测方法 (Test Methods)	见附表		
所用主要仪器 (Main Instruments)	见附表		
备注 (Note)	该报告中检测方法由委托单位指定。		
PONY 专用章 (Special Stamp of PONY)	编制人 (Edited by)		
	审核人 (Checked by)		
	批准人 (Approved by)		
	签发日期 (Issued Date)	2019.05.20	



扫描二维码
关注普尼测试



检测结果
(Test Results)

Pony Testing International Group

报告编号(Report ID) : GNBAICMR96083502

第 2 页, 共 3 页 (page 2 of 3)

样品名称和编号 (Sample Description and Number)	检测项目 (Test Items)	检测结果 (Test Results)
R96083502 热脱附污染土 20190424	砷, mg/kg	8.36
	有机质, g/kg	23.2
	萘	0.51
	二氢萘	<0.09
	萘	<0.1
	芴	<0.08
	菲	0.21
	蒽	<0.1
	荧蒽	0.38
	比	0.20
	苯并(a)蒽	<0.1
	蒈	0.17
	苯并(b)荧蒽	<0.2
	苯并(k)荧蒽	0.10
	苯并(a)比	<0.1
	二苯并(a,h)蒽	<0.1
	茚并(1,2,3-cd)比	<0.1
	苯并(g,h,i)比	<0.1

——本页以下空白——
(The page below is blank)



扫描二维码
关注普尼测试



检测结果
(Test Results)

Pony Testing International Group

报告编号(Report ID) : GNBAICMR96083502

第 3 页, 共 3 页 (page 3 of 3)

附表: 检测项目方法仪器一览表

检测项目 (Test Items)	分析方法 (Test methods)	方法来源 (Methods from)	仪器设备 (Instrument and Equipment)
砷	原子荧光光谱法	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分 土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	原子荧光光谱仪
有机质	容量法	土壤检测 第 6 部分: 土壤有机质的测定 NY/T 1121.6-2006	分析天平
多环芳烃	气相色谱质谱法	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪

——以下空白——



Pony Testing International Group

GNBAICMR96084502



扫描二维码
验证报告真伪

热脱附污染土 20190425

北京金隅北水环保科技有限公司



扫描二维码
关注普尼测试



检测结果
(Test Results)

Pony Testing International Group

报告编号(Report ID) : GNBAICMR96084502

第 1 页, 共 3 页 (page 1 of 3)

样品名称 (Sample Description)	热脱附污染土 20190425	检测类别 (Test Type)	委托检测
委托单位 (Applicant)	北京金隅北水环保科技有限公司	检测环境 (Test Environment)	符合要求
到样日期 (Received Date)	2019.05.08	样品状态 (Sample Status)	固态
检测日期 (Test Date)	2019.05.08~2019.05.20	检测项目 (Test Items)	见下页
检测方法 (Test Methods)	见附表		
所用主要仪器 (Main Instruments)	见附表		
备注 (Note)	该报告中检测方法由委托单位指定。		
PONY 专用章 (Special Stamp of PONY)	编制人 (Edited by)		
	审核人 (Checked by)		
	批准人 (Approved by)		
	签发日期 (Issued Date)	2019.05.20	



扫描二维码
关注普尼测试



检测结果

(Test Results)

Pony Testing International Group

报告编号(Report ID) : GNBAICMR96084502

第 2 页, 共 3 页 (page 2 of 3)

样品名称和编号 (Sample Description and Number)	检测项目 (Test Items)	检测结果 (Test Results)
R96084502 热脱附污染土 20190425	砷, mg/kg	9.48
	有机质, g/kg	24.6
	萘	<0.09
	二氢萘	<0.09
	萘	<0.1
	芴	<0.08
	菲	<0.1
	蒽	<0.1
	荧蒽	<0.2
	比	<0.1
	苯并(a)蒽	<0.1
	蒎	<0.1
	苯并(b)荧蒽	<0.2
	苯并(k)荧蒽	<0.1
	苯并(a)比	<0.1
	二苯并(a,h)蒽	<0.1
多环芳 烃, mg/kg	茚并(1,2,3-cd)比	<0.1
	苯并(g,h,i)比	<0.1

——本页以下空白——
(The page below is blank)



扫描二维码
关注普尼测试



检测结果
(Test Results)

Pony Testing International Group

报告编号(Report ID) : GNBAICMR96084502

第 3 页, 共 3 页 (page 3 of 3)

附表: 检测项目方法仪器一览表

检测项目 (Test Items)	分析方法 (Test methods)	方法来源 (Methods from)	仪器设备 (Instrument and Equipment)
砷	原子荧光光谱法	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分 土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	原子荧光光谱仪
有机质	容量法	土壤检测 第 6 部分: 土壤有机质的测定 NY/T 1121.6-2006	分析天平
多环芳烃	气相色谱质谱法	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪

——以下空白——

附件 7 热脱附后土壤第三方效果评估检测报告

报告编号: BCIC2019TR0850



检测报告

TEST REPORT

样品类别: 土壤

委托单位: 北京华夏博信环境咨询有限公司

受检单位/项目名称: ——

编制: 郭浩
审核: 孙明
签发: 孙明
签发日期: 2019.10.16

北京中科英曼环境检测有限公司
Beijing ChinaTech Innan Environmental Testing CO.,LTD



报 告 声 明

1. 本报告无我单位盖章, 无骑缝章, 无编制人、审核人、签发人签字无效。报告涂改、增删无效;
2. 我单位仅对采样/送检样品检测结果负责, 结果的使用、使用所产生的直接或间接损失, 我单位不承担任何责任;
3. 本报告未经我单位书面批准, 不得复制 (完整复制除外), 报告未经许可不得复印或用于其他用途;
4. 我单位检测报告如电子版与书面内容不符时, 检测结果以书面结果为准;
5. 如被测单位对本报告数据有异议, 应于收到报告之日起十日内, 向我单位提出书面要求, 陈述有关疑点及申诉理由, 如回复不满意者, 可向上级检测部门提出书面仲裁要求。逾期则视为认可检测结果;
6. 不可重复性或不能进行复测的实验, 不进行复测;
7. 除客户特别申明并支付样品管理费, 所有超过标准规定时效期的样品均不再做留样;
8. 除客户特别申明并支付档案管理费, 本次检测的所有记录档案保存期限为六年;
9. 本报告结束符号为 “***报告结束***”。

北京中科英曼环境检测有限公司

地址: 北京市石景山区实兴大街 30 号院 3 号楼 11 层 1108 房间

电话: 010-88933160/3170

传真: 010-88933072

检测 信息

检测性质: ☒委托检测 ☐验收 ☐其他:
样品来源: ☒送样 ☐采样
采样日期: /
接样日期: 2019.10.10
检测日期: 2019.10.10~2019.10.16

样品类别	样品数量
土壤	6

样品类别	检测项目	检测依据	设备	设备编号
土壤	多环芳烃	HJ 805-2016	气相色谱质谱联用仪	SBZ005



检 测 结 果

土壤		样品编号	S201911317	S201911318	S201911319
		样品名称	1#	2#	3#
检测项目	单位	检出限	<0.02	<0.02	<0.02
多环芳烃					
苯并(a)蒽	mg/kg	0.02			
苯并(b)荧蒽	mg/kg	0.02			
苯并(a)芘	mg/kg	0.02			
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	0.02			
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	0.02			

土壤		样品编号	S201911320	S201911321	S201911322
		样品名称	3-dup#	4#	5#
检测项目	单位	检出限	<0.02	<0.02	<0.02
多环芳烃					
苯并(a)蒽	mg/kg	0.02			
苯并(b)荧蒽	mg/kg	0.02			
苯并(a)芘	mg/kg	0.02			
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	0.02			
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	0.02			

质 控 结 果

质控方式	☐ 加标测定 ☒ 平行样品测定 ☐ 已知标准物质浓度测定						
编号	检测项目	单位	检出限	样品结果	平行样品结果	相对偏差 %	相对偏差控制范围%
S201911317	苯并(a)蒽	mg/kg	0.02	<0.02	<0.02	0	<30
S201911317	苯并(b)荧蒽	mg/kg	0.02	<0.02	<0.02	0	<30
S201911317	苯并(a)芘	mg/kg	0.02	<0.02	<0.02	0	<30
S201911317	茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	0.02	<0.02	<0.02	0	<30
S201911317	二苯并(a,h)蒽	mg/kg	0.02	<0.02	<0.02	0	<30

质控方式	☒ 加标测定 ☐ 平行样品测定 ☐ 已知标准物质浓度测定						
样品编号	检测项目	检出限 mg/kg	本底值 mg/kg	加标浓度 mg/kg	样品结果 mg/kg	加标回收率 %	加标回收率控制范围%
S201911318	苯并(a)蒽	0.02	<0.02	2.50	1.79	71.5	60~130
S201911318	苯并(b)荧蒽	0.02	<0.02	2.50	2.01	80.5	60~130
S201911318	苯并(a)芘	0.02	<0.02	2.50	1.85	74.0	60~130
S201911318	茚并(1,2,3-cd)芘	0.02	<0.02	2.50	1.63	65.3	60~130
S201911318	二苯并(a,h)蒽	0.02	<0.02	2.50	1.78	71.0	60~130
空白加标	苯并(a)蒽	0.02	<0.02	2.50	1.96	78.3	60~130
空白加标	苯并(b)荧蒽	0.02	<0.02	2.50	2.05	82.1	60~130
空白加标	苯并(a)芘	0.02	<0.02	2.50	1.82	72.9	60~130
空白加标	茚并(1,2,3-cd)芘	0.02	<0.02	2.50	1.55	62.1	60~130
空白加标	二苯并(a,h)蒽	0.02	<0.02	2.50	1.88	75.0	60~130

报告结束

附件 8 水泥产品检测报告

水泥产品报告单

编号: JC2017050

采样时间: 2017 年 10 月 09 日

采样地点: 外部送样

完成时间: 2017 年 10 月 11 日

采样人: 白明科

接收人: 段连凤

自取 ☐ 外送 ☒

废弃物基本信息表:

产品名称	水泥	采样地点	北京水泥厂
来源	北京金隅红树林环保技术有限责任公司	包装说明	塑料袋
物理形态	固态	其它说明	

数据:

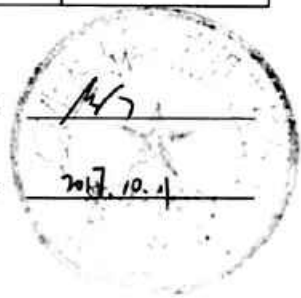
测试项目	测试结果	单位	测试项目	测试结果	单位
铬	15.9	mg/kg	镍	18.5	mg/kg
铜	59.8	mg/kg	砷	9.11	mg/kg
锌	155	mg/kg	锰	13.7	mg/kg
铅	32.0	mg/kg	钼	8.73	mg/kg
镉	14.5	mg/kg	铊	未检出	mg/kg
铍	0.02	mg/kg			

填表人: 黄博

实验室负责人: 朱微建

审核人: [Signature]

日期: 2017.10.11



技术研发部实验室编制





北京生态岛科技有限责任公司

Beijing Eco-island science & technology CO., Ltd

北京金隅红树林环保技术有限责任公司

Beijing Jinyu Mangrove Environmental Protection Technology CO., Ltd



水泥产品报告单

编号: JC2017051

采样时间: 2017 年 10 月 17 日

采样人: 白明科

采样地点: 外部送样

接收人: 段连凤

完成时间: 2017 年 10 月 19 日

自取 ☐ 外送 ☒

废弃物基本信息表:

产品名称	水泥	采样地点	北京水泥厂
来源	北京金隅红树林环保技术有限责任公司	包装说明	塑料袋
物理形态	固态	其它说明	

数据:

测试项目	测试结果	单位	测试项目	测试结果	单位
铬	15.2	mg/kg	镍	19.2	mg/kg
铜	58.4	mg/kg	砷	10.1	mg/kg
锌	151	mg/kg	锰	14.9	mg/kg
铅	30.9	mg/kg	钼	9.54	mg/kg
镉	9.89	mg/kg	铊	0.01	mg/kg
铍	未检出	mg/kg			

填 表 人: 黄博

审 核 人: [Signature]

实 验 室 负 责 人: [朱微词]

日 期: 2017.10.19

技术研发部实验室编制





北京生态岛科技有限责任公司
Beijing Eco-island science & technology CO., Ltd
北京金隅红树林环保技术有限责任公司



Beijing Jinyu Mangrove Environmental Protection Technology CO., Ltd

水泥产品报告单

编号: JC2017052

采样时间: 2017 年 10 月 27 日

采样人: 白明科

采样地点: 外部送样

接收人: 段连凤

完成时间: 2017 年 10 月 31 日

自取 ☐ 外送 ☒

废弃物基本信息表:

产品名称	水泥	采样地点	北京水泥厂
来源	北京金隅红树林环保技术有限责任公司	包装说明	塑料袋
物理形态	固态	其它说明	

数据:

测试项目	测试结果	单位	测试项目	测试结果	单位
铬	16.7	mg/kg	镍	21.4	mg/kg
铜	49.8	mg/kg	砷	12.3	mg/kg
锌	140	mg/kg	锰	18.9	mg/kg
铅	29.8	mg/kg	钼	9.77	mg/kg
镉	13.9	mg/kg	铊	未检出	mg/kg
铍	0.02	mg/kg			

填表人: 黄博

审核人:

实验室负责人:

日期: 2017.10.31



技术研发部实验室编制





北京生态岛科技有限责任公司

Beijing Eco-island science & technology CO., Ltd

北京金隅红树林环保技术有限责任公司

Beijing Jinyu Mangrove Environmental Protection Technology CO., Ltd



水泥产品报告单

编号: JC2017053

采样时间: 2017 年 11 月 06 日

采样人: 白明科

采样地点: 外部送样

接收人: 段连凤

完成时间: 2017 年 11 月 08 日

自取 ☐ 外送 ☒

废弃物基本信息表:

产品名称	水泥	采样地点	北京水泥厂
来源	北京金隅红树林环保技术有限责任公司	包装说明	塑料袋
物理形态	固态	其它说明	

数据:

测试项目	测试结果	单位	测试项目	测试结果	单位
铬	16.2	mg/kg	镍	16.7	mg/kg
铜	60.1	mg/kg	砷	11.8	mg/kg
锌	133	mg/kg	锰	22.0	mg/kg
铅	35.6	mg/kg	钼	10.5	mg/kg
镉	12.4	mg/kg	铊	0.01	mg/kg
铍	0.03	mg/kg			

填表人: 黄博

审核人:

实验室负责人:

日期: 2017.11.08



北京生态岛科技有限责任公司

Beijing Eco-island science & technology CO., Ltd

北京金隅红树林环保技术有限责任公司

Beijing Jinyu Mangrove Environmental Protection Technology CO., Ltd



水泥产品报告单

编号: JC2017054

采样时间: 2017 年 11 月 15 日

采样人: 白明科

采样地点: 外部送样

接收人: 段连凤

完成时间: 2017 年 11 月 17 日

自取 ☐ 外送 ☒

废弃物基本信息表:

产品名称	水泥	采样地点	北京水泥厂
来源	北京金隅红树林环保技术有限责任公司	包装说明	塑料袋
物理形态	固态	其它说明	

数据:

测试项目	测试结果	单位	测试项目	测试结果	单位
铬	13.3	mg/kg	镍	21.5	mg/kg
铜	54.8	mg/kg	砷	12.9	mg/kg
锌	148	mg/kg	锰	20.2	mg/kg
铅	34.3	mg/kg	钼	11.4	mg/kg
镉	13.7	mg/kg	铊	未检出	mg/kg
铍	0.03	mg/kg			

填表人: 黄博

审核人: 135

实验室负责人: 宋连凤

日期: 2017.11.17



北京生态岛科技有限责任公司

Beijing Eco-island science & technology CO., Ltd

北京金隅红树林环保技术有限责任公司

Beijing Jinyu Mangrove Environmental Protection Technology CO., Ltd



水泥产品报告单

编号: JC2017055

采样时间: 2017 年 11 月 27 日

采样人: 白明科

采样地点: 外部送样

接收人: 段连凤

完成时间: 2017 年 11 月 29 日

自取 ☐

外送 ☒

废弃物基本信息表:

产品名称	水泥	采样地点	北京水泥厂
来源	北京金隅红树林环保技术有限责任公司	包装说明	塑料袋
物理形态	固态	其它说明	

数据:

测试项目	测试结果	单位	测试项目	测试结果	单位
铬	15.7	mg/kg	镍	17.2	mg/kg
铜	61.0	mg/kg	砷	8.83	mg/kg
锌	127	mg/kg	锰	21.3	mg/kg
铅	29.9	mg/kg	钼	12.0	mg/kg
镉	15.7	mg/kg	铊	0.01	mg/kg
铍	0.01	mg/kg			

填 表 人: 黄博

审 核 人:

实 验 室 负 责 人:

日 期: 2017.11.29



北京生态岛科技有限责任公司

Beijing Eco-island science & technology CO., Ltd

北京金隅红树林环保技术有限责任公司

Beijing Jinyu Mangrove Environmental Protection Technology CO., Ltd



水泥产品报告单

编号: JC2017056

采样时间: 2017 年 12 月 04 日

采样人: 白明科

采样地点: 外部送样

接收人: 段连凤

完成时间: 2017 年 12 月 06 日

自取 ☐ 外送 ☒

废弃物基本信息表:

产品名称	水泥	采样地点	北京水泥厂
来源	北京金隅红树林环保技术有限责任公司	包装说明	塑料袋
物理形态	固态	其它说明	

数据:

测试项目	测试结果	单位	测试项目	测试结果	单位
铬	16.3	mg/kg	镍	17.9	mg/kg
铜	61.1	mg/kg	砷	11.7	mg/kg
锌	143	mg/kg	锰	14.2	mg/kg
铅	33.4	mg/kg	钼	9.92	mg/kg
镉	13.0	mg/kg	铊	未检出	mg/kg
铍	未检出	mg/kg			

填 表 人: 黄博

审 核 人: [Signature]

实 验 室 负 责 人: [Signature]

日 期: 2017.12.06



北京生态岛科技有限责任公司

Beijing Eco-island science & technology CO., Ltd

北京金隅红树林环保技术有限责任公司

Beijing Jinyu Mangrove Environmental Protection Technology CO., Ltd



水泥产品报告单

编号: JC2017057

采样时间: 2017 年 12 月 13 日

采样人: 白明科

采样地点: 外部送样

接收人: 段连凤

完成时间: 2017 年 12 月 15 日

自取 ☐ 外送 ☒

废弃物基本信息表:

产品名称	水泥	采样地点	北京水泥厂
来源	北京金隅红树林环保技术有限责任公司	包装说明	塑料袋
物理形态	固态	其它说明	

数据:

测试项目	测试结果	单位	测试项目	测试结果	单位
铬	15.5	mg/kg	镍	15.3	mg/kg
铜	55.4	mg/kg	砷	9.26	mg/kg
锌	124	mg/kg	锰	11.5	mg/kg
铅	28.3	mg/kg	钼	8.88	mg/kg
镉	9.59	mg/kg	铊	未检出	mg/kg
铍	0.02	mg/kg			

填 表 人: 黄博

审 核 人: [Signature]

实 验 室 负 责 人: [Signature]

日 期: 2017.12.15



北京生态岛科技有限责任公司

Beijing Eco-island science & technology CO., Ltd

北京金隅红树林环保技术有限责任公司

Beijing Jinyu Mangrove Environmental Protection Technology CO., Ltd



水泥产品报告单

编号: JC2017058

采样时间: 2017 年 12 月 26 日

采样人: 白明科

采样地点: 外部送样

接收人: 段连凤

完成时间: 2017 年 12 月 28 日

自取 ☐ 外送 ☒

废弃物基本信息表:

产品名称	水泥	采样地点	北京水泥厂
来源	北京金隅红树林环保技术有限责任公司	包装说明	塑料袋
物理形态	固态	其它说明	

数据:

测试项目	测试结果	单位	测试项目	测试结果	单位
铬	13.0	mg/kg	镍	12.2	mg/kg
铜	48.8	mg/kg	砷	9.31	mg/kg
锌	120	mg/kg	锰	13.9	mg/kg
铅	29.4	mg/kg	钼	10.8	mg/kg
镉	8.73	mg/kg	铊	未检出	mg/kg
铍	0.01	mg/kg			

填表人: 黄博

审核人: 145

实验室负责人: 朱微娜

日期: 2017.12.28

附件 9 环境检测报告



150112050111
资质有效期至:2021. 12. 22

检测报告

TEST REPORT

项目名称:	北京金隅红树林环保委托多环检测项目-北水
委托单位:	北京金隅红树林环保技术有限责任公司
报告时间:	2019年4月28日
报告编号:	CETA-MR/190194

中持依迪亚(北京)环境检测分析股份有限公司
CSD IDEA(Beijing) Environmental Test & Analysis Co., Ltd.



CETA-MR/190194

委托单位: 北京金隅红树林环保技术有限责任公司
委托单位地址: 北京市房山区窦店镇亚新路33号
受检单位: 北京金隅北水环保科技有限公司
受检单位地址: 北京市昌平区马池口镇北小营村东
采样地址: 北京市昌平区马池口镇北小营村东
采样时间: 2019年3月22日-3月23日
样品接收时间: 2019年3月28日
样品分析时间: 2019年4月1日-4月28日
检测机构地址: 北京市海淀区西小口路66号D区2号楼一层101室

编制

张

审核

刘宇婷

批准人及职务
授权签字人

杨春

签发日期

检验检测专用章

2019.4.28

1、检测方法和仪器

介质	参数	检测方法	仪器设备	仪器编号
环境空气	多环芳烃	环境空气和废气 气相和颗粒物中多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法HJ 646-2013	气相色谱/质谱联用仪Agilent 7890A/Jms-Q1000GC MK II	CETA-03-111202

2、检测结果: 环境空气

监测点位	采样时间	样品编号	检测项目	苯并(a)蒽	苯并(b)荧蒽	苯并(a)芘	茚并(1,2,3-cd)芘	二苯并(a,h)蒽
			单位	(μg/Nm ³)				
厂址东门 E116°10'4" N 40°11'20"	2019年3月22日-3月23日	190323-B40A-001	-	2.00×10 ⁻³	6.00×10 ⁻⁴	1.50×10 ⁻³	1.50×10 ⁻³	1.50×10 ⁻³
厂址正门 E116°10'29" N 40°11'1"		190323-B40A-002	-	1.90×10 ⁻³	6.00×10 ⁻⁴	1.20×10 ⁻³	1.60×10 ⁻³	2.20×10 ⁻³
厂址西南门 E116°9'58" N 40°10'55"		190323-B40A-003	-	1.90×10 ⁻³	6.00×10 ⁻⁴	1.70×10 ⁻³	1.60×10 ⁻³	2.40×10 ⁻³
参照点 E116°9'39" N 40°11'32"		190323-B40A-004	-	1.80×10 ⁻³	5.00×10 ⁻⁴	2.20×10 ⁻³	1.50×10 ⁻³	1.70×10 ⁻³

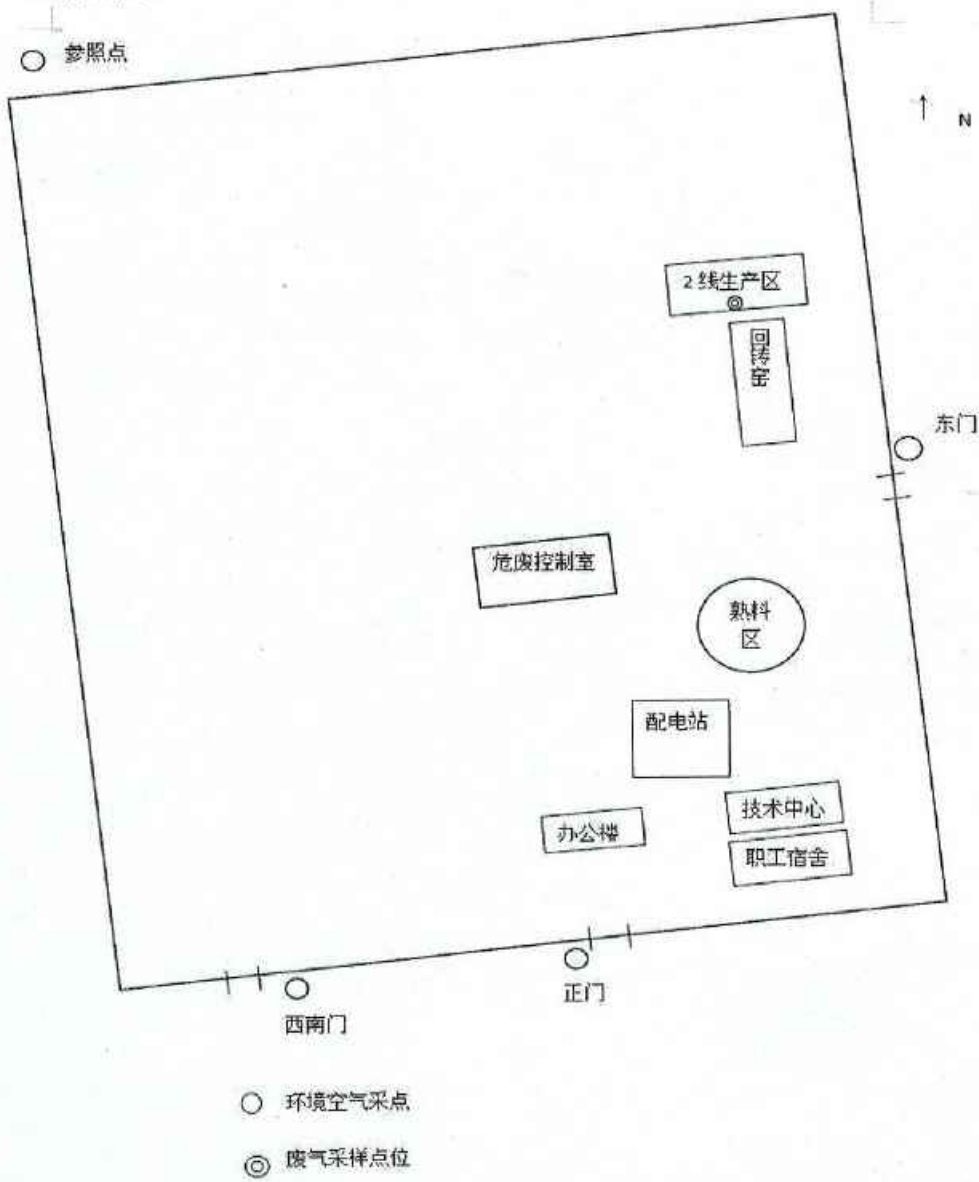
CETA-MR/190194

3、现场监测照片

监测点位	现场监测照片
厂址东门 E116°10'4" N 40°11'20"	
厂址正门 E116°10'29" N 40°11'1"	
参照点 E116°9'39" N 40°11'32"	

CETA-MR/190194

4、监测点位图



报告结束





中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNAS L1449

检 验 报 告

TEST REPORT

报告编号: HJ2019HP0051



样品类别: 无组织废气

Sample Type

委托单位: 北京金隅红树林环保技术有限责任公司

Applicant

受检单位: 北京金隅北水环保科技有限公司

Manufacturer

检验类别: 委托检验

Test Type

北京建筑材料检验研究院有限公司

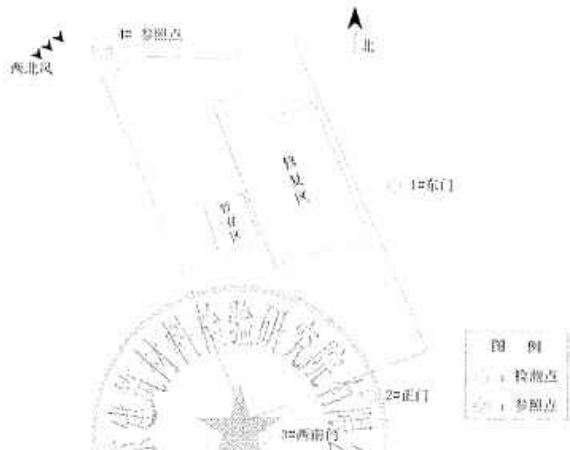
Beijing Building Materials Testing Academy Co., Ltd.



北京建筑材料检验研究院有限公司
Beijing Building Materials Testing Academy Co., Ltd.
检 验 报 告
Test Report

报告编号 No: HJ2019HP0051

第 1 页, 共 1 页

样品类别	无组织废气	检验类别	委托检验
委托单位	北京金隅红树林环保技术有限责任公司		
受检单位	北京金隅北水环保科技有限公司		
受检单位地址	北京市昌平区马池口镇北小营村东		
采样日期	2019 年 03 月 22 日		
检测日期	2019 年 03 月 22 日-2019 年 04 月 02 日		
检验依据	HJ 657-2013 《空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》		
检验项目	采样点位	检验结果	
砷	1# 东门	0.00594 μg/m ³	
	2# 正门	0.00260 μg/m ³	
	3# 西南门	0.00706 μg/m ³	
	4# 参照点	0.00771 μg/m ³	
采样布点位置示意图			
签发日期	2019 年 04 月 16 日		
附注	本检验结果仅对该样品负责。		

批 准: 申前进
Approved by:

审 核: 张明军
Inspected by:

主 检: 高子衡
Tested by:

*****结束*****

注 意 事 项

NOTICE

- 1、报告无“检验检测专用章”或检验单位公章、骑缝章无效。

Test report is invalid without the “special seal for test report” or that of test department and perforated rider stamp on it.

- 2、复制报告未重新加盖“检验检测专用章”或检验单位公章无效。

Duplication of test report is invalid without the “special seal for test report” or that of test department re-stamped on it.

- 3、报告无主检、审核、批准签字无效。

Test report is invalid without the signatures of the persons for chief test, verification and approval.

- 4、报告涂改无效。

Test report is invalid if altered.

- 5、对检验报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向检验单位提出。

Any dissidence about the test report should be brought forward to the test department within 15 days from the date of receiving the test report.

- 6、一般情况，委托检验仅对来样负责。

In general, for entrusted tests the responsibilities are undertaken for the delivered samples only.



路线备注：沿阜石路高架向西行驶，见金顶西街出口进入辅路，金安桥下右转，第二个丁字路口（第一个红绿灯）右转，直行 600 米路北。



地址：北京市石景山区金顶北路 69 号(100041)

Add: No. 69 Jin Ding North Road, Shijingshan District, Beijing, China 100041

网址(Web): www.bmtbj.cn

电话(Tel): 010-88724984 88749821

传真(Fax): 010-88715189

客服热线: 400-0330-789



中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNAS L1449

检 验 报 告

TEST REPORT

报告编号: HJ2019HP0050



样品类别: 噪声

Sample Type

委托单位: 北京金隅红树林环保技术有限责任公司

Applicant

受检单位: 北京金隅北水环保科技有限公司

Manufacturer

检验类别: 委托检验

Test Type

北京建筑材料检验研究院有限公司

Beijing Building Materials Testing Academy Co., Ltd.

检验检测专用章

北京建筑材料检验研究院有限公司
Beijing Building Materials Testing Academy Co., Ltd.
检 验 报 告
Test Report

报告编号 No: HJ2019HP0050

第 1 页, 共 3 页

样品类别	噪声		检验类别	委托检验
委托单位	北京金隅红树林环保技术有限责任公司			
受检单位	北京金隅北水环保科技有限公司			
受检单位地址	北京市昌平区马池口镇北小营村东			
检验依据	GB 12348-2008 《工业企业厂界环境噪声排放标准》			
检测日期	2019 年 03 月 22 日		检测时间	昼间 15:10-15:33 夜间 22:08-22:36
检测项目	检测地点	测点号	时段	测点值
厂界噪声	东厂界外一米处	1#	昼间	56 dB(A)
			夜间	48 dB(A)
	南厂界外一米处	2#	昼间	53 dB(A)
			夜间	44 dB(A)
	西厂界外一米处	3#	昼间	58 dB(A)
			夜间	49 dB(A)
	北厂界外一米处	4#	昼间	55 dB(A)
			夜间	46 dB(A)
签发日期	2019 年 04 月 18 日			
备注				

批 准: 申前进
Approved by:

审 核: 何明强
Inspected by:

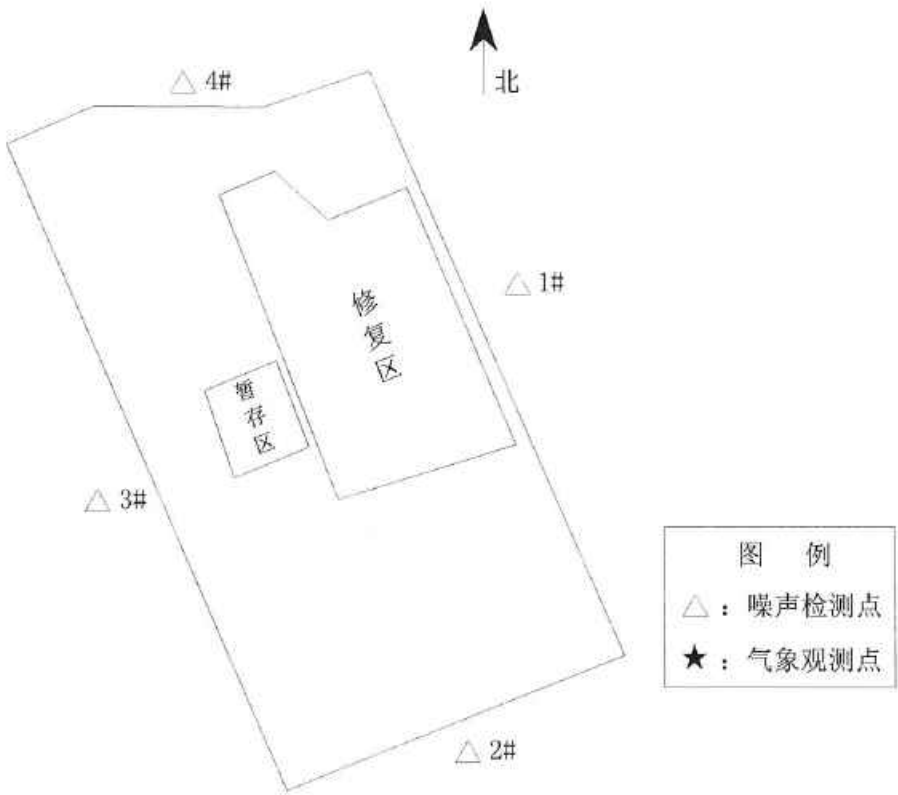
主 检: 李 强
Tested by:

北京建筑材料检验研究院有限公司
Beijing Building Materials Testing Academy Co., Ltd.
检 验 报 告
Test Report

报告编号No : HJ2019HP0050

第 2 页，共 3 页

采样点位置示意图



北京建筑材料检验研究院有限公司

Beijing Building Materials Testing Academy Co., Ltd.

检 验 报 告

Test Report

报告编号№: HJ2019HP0050

第 3 页, 共 3 页

附注: GB 12348-2008 《工业企业厂界环境噪声排放标准》

表 1 工业企业厂界环境噪声排放限值 单位: dB(A)

功能区类别	时段	
	昼间	夜间
0	50	40
1	55	45
2	60	50
3	65	55
4	70	55

- 0 类声环境功能区: 指康复疗养区等特别需要安静的区域。
- 1 类声环境功能区: 指以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能, 需要保持安静的区域。
- 2 类声环境功能区: 指以商业金融、集市贸易为主要功能, 或者居住、商业、工业混杂, 需要维护住宅安静的区域。
- 3 类声环境功能区: 指以工业生产、仓储物流为主要功能, 需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域。
- 4 类声环境功能区: 指交通干线两侧一定距离内, 需要防止交通噪声对周围产生严重影响的区域。

注 意 事 项

NOTICE

- 1、报告无“检验检测专用章”或检验单位公章、骑缝章无效。

Test report is invalid without the “special seal for test report” or that of test department and perforated rider stamp on it.

- 2、复制报告未重新加盖“检验检测专用章”或检验单位公章无效。

Duplication of test report is invalid without the “special seal for test report” or that of test department re-stamped on it.

- 3、报告无主检、审核、批准签字无效。

Test report is invalid without the signatures of the persons for chief test, verification and approval.

- 4、报告涂改无效。

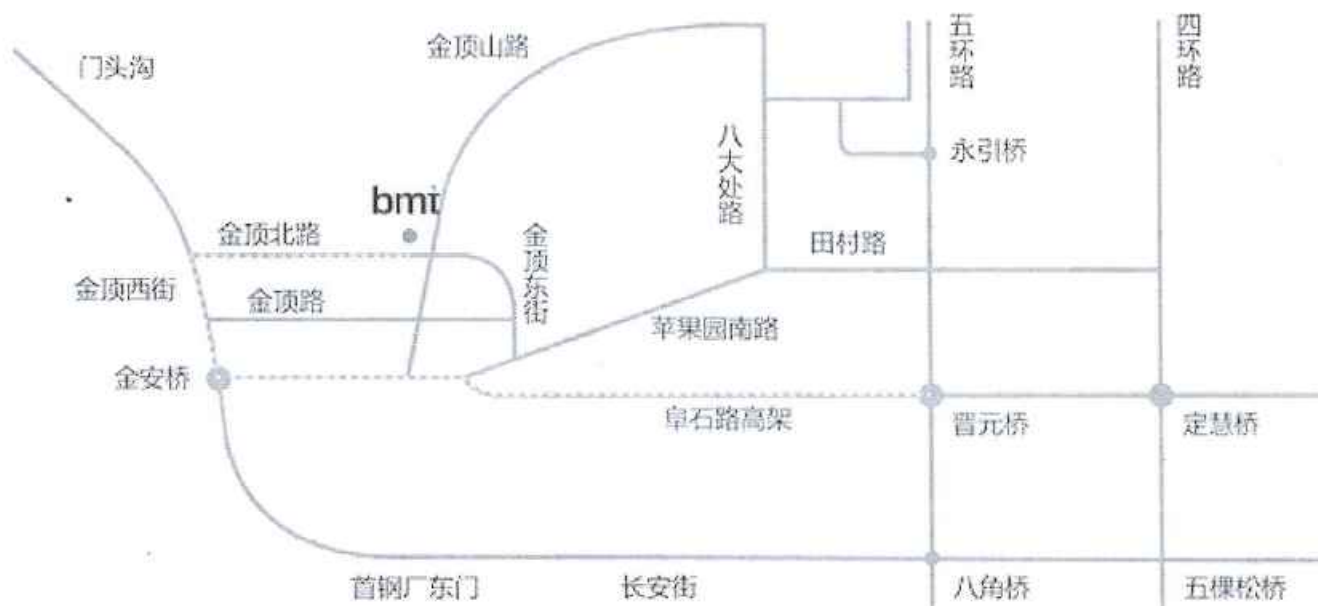
Test report is invalid if altered.

- 5、对检验报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向检验单位提出。

Any dissidence about the test report should be brought forward to the test department within 15 days from the date of receiving the test report.

- 6、一般情况，委托检验仅对来样负责。

In general, for entrusted tests the responsibilities are undertaken for the delivered samples only.



路线备注：沿阜石路高架向西行驶，见金顶西街出口进入辅路，金安桥下右转，第二个丁字路口（第一个红绿灯）右转，直行 600 米路北。



地址：北京市石景山区金顶北路 69 号(100041)

Add: No. 69 Jin Ding North Road, Shijingshan District, Beijing, China 100041

网址(Web): www.bmtbj.cn

电话(Tel): 010-88724984 88749821

传真(Fax): 010-88715189

客服热线: 400-0330-789

报告编号: BCIC2017TR0621



检 测 报 告
TEST REPORT

样品类别: 废气、噪声
委托单位: 轻工业环境保护研究所
受检单位/项目名称: 北京金隅北水环保科技有限公司

编 制: 邵阳
审 核: 张峰
签 发: 王峰
签发日期: 2017.12.12

北京中科英曼环境检测有限公司
Beijing ChinaTech Iman Environmental Testing CO.,LTD

报告编号: BCIC2017TR0621

报告声明



1. 本报告无我单位盖章, 无骑缝章, 无编制人、审核人、签发人签字无效。报告涂改、增删无效;
2. 我单位仅对采样/送检样品检测结果负责, 结果的使用、使用所产生的直接或间接损失, 我单位不承担任何责任;
3. 本报告未经我单位书面批准, 不得复制(完整复制除外), 报告未经许可不得复印或用于其他用途;
4. 我单位检测报告如电子版与书面内容不符时, 检测结果以书面结果为准;
5. 如被测单位对本报告数据有异议, 应于收到报告之日起十日内, 向我单位提出书面要求, 陈述有关疑点及申诉理由, 如回复不滿意者, 可向上级检测部门提出书面仲裁要求。逾期则视为认可检测结果;
6. 不可重复性或不能进行复测的实验, 不进行复测;
7. 除客户特别申明并支付样品管理费, 所有超过标准规定时效期的样品均不再做留样;
8. 除客户特别申明并支付档案管理费, 本次检测的所有记录档案保存期限为七年;
9. 本报告结束符号为“***报告结束***”。

北京中科英帆环境检测有限公司

地址: 北京市石景山区实兴大街30号院3号楼11层1108房间

电话: 010-88933160/3170

传真: 010-88933072

检 测 结 果

检测性质: ☒委托检测 ☐验收 ☐其他:
样品来源: ☐送样 ☒采样
采样日期: 2017.12.01
接样日期: 2017.12.04
检测日期: 2017.12.04-2017.12.11

样品类别	样品数量	样品状态
废气	5	见结果
噪声	4	见结果

样品类别	检测项目	检测依据	设备
废气	砷及其化合物	《空气和废气监测分析方法》(第四版)(增补版)第五篇 第三章 十三(三) 氢化物发生-原子荧光分光光度法	原子荧光光度计
废气	多环芳烃类	环境空气和废气 气相和颗粒物中多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法 HJ646-2013	气相色谱质谱联用仪
废气	苯系物	《空气和废气监测分析方法》第四版增补版第六篇 第二章 一(一) 活性炭吸附-硫化碳解吸气相色谱法	气相色谱仪
废气	非甲烷总烃	HJ/T 38-1999 固定污染源排气中非甲烷总烃的测定 气相色谱法	气相色谱仪
废气	氯化氢	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法 HJ 549-2016	离子色谱仪
废气	氯化氢	固定污染源废气 氯化氢的测定 离子色谱法(暂行) HJ688-2013	离子色谱仪

检 测 结 果

样品类别	检测项目	检测依据	设备
废气	砷、镉、钼、铀	空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 777-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪
废气	砷及其化合物	《空气和废气监测分析方法》（第四版）（增补版）第五篇 第三章 十三（三）氯化物发生 原子荧光分光光度法	原子荧光光度计
废气	铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钼	空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 777-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪
废气	总有机碳	固定污染源排气中非甲烷总烃的测定 气相色谱法 HJ/T38-1999	气相色谱仪
噪声	建筑施工厂界噪声	建设施工场界环境噪声排放标准 GB 12523-2011 环境噪声监测技术规范	多功能声级计

检测结果

(1) 有组织废气

检测位置	2 线密尾排气筒		采样方法	连续
标干流量	41577m³/h		治理方式	—
检测项目	检测结果		排气筒高度	
	排放浓度	排放速率		
	mg/m³	kg/h		
苯	0.0502	0.0209	110m	
苯并(a)芘	<9×10 ⁻⁷	—		
氯化氢	0.322	0.134		
氟化氢	<0.03	—		
汞及其化合物	1.60×10 ⁻⁷	6.65×10 ⁻⁴		
砷及其化合物	0.0001	4.16×10 ⁻⁵		
铊、镉、铅、锑及其化合物 (以合计值计)	7.89×10 ⁻³	3.28×10 ⁻³		
铍、铬、锡、镍、铜、钴、 锰、镍、钼及其化合物 (以合 计值计)	0.0941	0.0391		
总有机碳 (以总碳计)	6.65	2.76		

检测结果

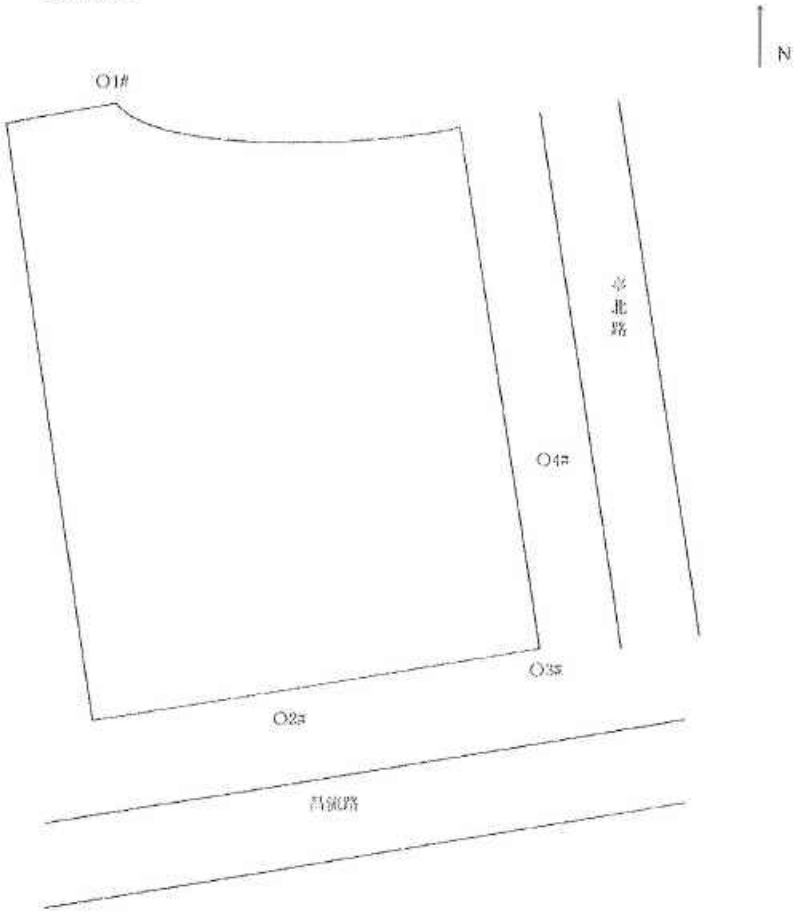
(2) 无组织废气

样品名称及编号	检测项目		
	砷及其化合物	苯	非甲烷总烃
	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³
1#, A2017270	0.00004	<0.01	0.339
2#, A2017271	0.00002	<0.01	0.496
3#, A2017272	0.00005	<0.01	0.521
4#, A2017273	0.00002	<0.01	0.529

样品名称及编号	检测项目				
	多环芳烃类				
	苯并(a)蒽	苯并(b)荧蒹	苯并(a)芘	䈔并[1,2,3-cd]芘	二苯并[a,h]蒽
	ug/m ³	ug/m ³	ug/m ³	ug/m ³	ug/m ³
1#, A2017270	<0.0007	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0007
2#, A2017271	<0.0007	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0007
3#, A2017272	<0.0007	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0007
4#, A2017273	<0.0007	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0007

检 测 结 果

采样点位图



注: O表示无组织废气监测点

检 测 结 果

(2) 厂界噪声

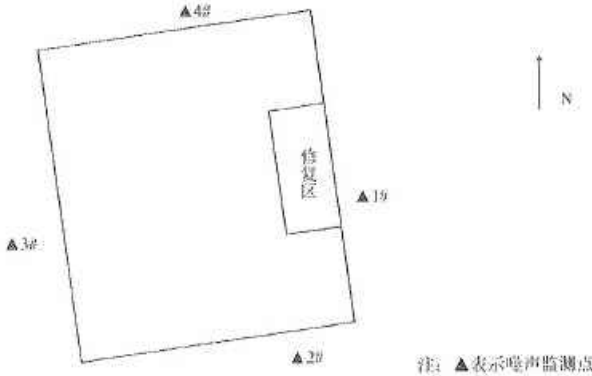
单位: dB (A)

采样日期	2017.12.01	天气状况	晴	风速	1.8m/s
测点编号	检测位置	主要声源	检测结果		
			昼间		
1#	厂界东	设备运行噪声	58.2		
2#	厂界南	设备运行噪声	58.4		
3#	厂界西	设备运行噪声	58.9		
4#	厂界北	设备运行噪声	59.3		

单位: dB (A)

采样日期	2017.12.01	天气状况	晴	风速	2.1m/s
测点编号	检测位置	主要声源	检测结果		
			夜间		
1#	厂界东	设备运行噪声	47.9		
2#	厂界南	设备运行噪声	48.8		
3#	厂界西	设备运行噪声	49.1		
4#	厂界北	设备运行噪声	49.3		

采样点位图



质 控 结 果

质控方式	☒ 加标测定 ☐ 平行样品测定 ☐ 已知标准物质浓度测定				
检测项目	A2017269 2线窑尾排气筒				相对差异控制范围%
	本底值 mg/L	样品结果 mg/L	加标浓度 mg/L	加标样品回收率%	
砷	0	0.103	0.100	102	80~120
钴	0.0053	0.108	0.100	102	80~120
铬	0.174	0.293	0.100	119	80~120
铜	0.0161	0.125	0.100	109	80~120
镉	0.937	1.05	0.100	111	80~120
镍	0.0282	0.126	0.100	97.5	80~120
铋	0.0047	0.107	0.100	102	80~120
锡	0.0250	0.124	0.100	100	80~120
钒	0.0049	0.122	0.100	117	80~120
钨	0.0003	0.106	0.100	106	80~120
铅	0.0489	0.154	0.100	105	80~120
铟	0.0206	0.111	0.100	90.0	80~120

质控方式	☒ 加标测定 ☐ 平行样品测定 ☐ 已知标准物质浓度测定					
样品编号	检测项目	检出限 ug/m³	样品结果 ug/ml	加标浓度 ug/ml	加标样品回收率%	相对差异控制范围%
空白加标	苯并(a)蒽	0.0007	1.64	2.00	81.8	60~130
空白加标	苯并(b)荧蒽	0.0009	1.50	2.00	75.0	60~130
空白加标	苯并(a)芘	0.0009	1.71	2.00	85.3	60~130
空白加标	蒽并[1,2,3-cd]芘	0.0009	1.60	2.00	80.2	60~130
空白加标	二苯并[a,h]蒽	0.0007	1.41	2.00	70.5	60~130

报告结束



150112050111
资质有效期至:2021.12.22

28

检测报告

TEST REPORT

项目名称: 北京金隅红树林环保委托多环检测项目-北水

委托单位: 北京金隅红树林环保技术有限责任公司

报告时间: 2019年4月28日

报告编号: CETA-MR/190213

中持依迪亚(北京)环境检测分析股份有限公司

CSD IDEA(Beijing) Environmental Test & Analysis Co., Ltd.



CETA-MR/190213

委托单位: 北京金隅红树林环保技术有限责任公司
 委托单位地址: 北京市房山区窦店镇亚新路33号
 受检单位: 北京金隅北水环保科技有限公司
 受检单位地址: 北京市昌平区马池口镇北小营村东
 采样地址: 北京市昌平区马池口镇北小营村东
 采样时间: 2019年3月22日
 样品接收时间: 2019年3月28日
 样品分析时间: 2019年4月1日-4月28日
 检测机构地址: 北京市海淀区西小口路66号D区2号楼一层101室

编制	审核	批准人及职务 授权签字人	签发日期
张云	马宇娟	杨春林	2019.4.28

1、检测方法和仪器

介质	参数	检测方法	仪器设备	仪器编号
废气	多环芳烃	环境空气和废气 气相和颗粒物中多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法HJ 646-2013	气相色谱/质谱联用仪 Agilent 7890A/Jms-Q1000GC MK II	CETA-03-111202

2、检测结果: 废气

监测点位	采样时间	检测项目	样品编号	标干流量	含氧量	实测结果	折算结果	排放速率
				m ³ /h	%	μg/Nm ³	μg/Nm ³	kg/h
北京金隅-2 线回转窑-布 袋除尘后-距 地面20米平 台 N40°11'14" E116°10'6"	2019年3月22日	苯并(a)蒽	190322-B36F-001	365400	13.6	0.121	0.180	4.42×10 ⁻⁵
			190322-B36F-002	371088	13.2	0.159	0.224	5.90×10 ⁻⁵
			190322-B36F-003	349771	13.0	0.117	0.161	4.09×10 ⁻⁵
		平均值		362086	13.3	0.132	0.188	4.80×10 ⁻⁵
	2019年3月22日	苯并(b)荧蒽	190322-B36F-001	365400	13.6	0.030	0.045	1.10×10 ⁻⁵
			190322-B36F-002	371088	13.2	0.029	0.041	1.08×10 ⁻⁵
			190322-B36F-003	349771	13.0	0.030	0.041	1.05×10 ⁻⁵
		平均值		362086	13.3	0.030	0.042	1.07×10 ⁻⁵

CETA-MR/190213

监测点位	采样时间	检测项目	样品编号	标干流量	含氧量	实测结果	折算结果	排放速率
				m³/h	%	µg/Nm³	µg/Nm³	kg/h
北京金隅-2 线回转窑-布 袋除尘后-距 地面20米平 台 N40°11'14" E116°10'6"	2019年3月22日	苯并(a)芘	190322-B36F-001	365400	13.6	0.149	0.221	5.44×10 ⁻⁵
			190322-B36F-002	371088	13.2	0.159	0.224	5.90×10 ⁻⁵
			190322-B36F-003	349771	13.0	0.195	0.268	6.82×10 ⁻⁵
			平均值	362086	13.3	0.168	0.238	6.06×10 ⁻⁵
	2019年3月22日	茚苯 (1,2,3-cd) 芘	190322-B36F-001	365400	13.6	0.103	0.153	3.76×10 ⁻⁵
			190322-B36F-002	371088	13.2	0.100	0.141	3.71×10 ⁻⁵
			190322-B36F-003	349771	13.0	0.101	0.139	3.53×10 ⁻⁵
			平均值	362086	13.3	0.101	0.144	3.67×10 ⁻⁵
	2019年3月22日	二苯并 (a, h)蒽	190322-B36F-001	365400	13.6	N.D. (<0.001)	N.D. (<1.49×10 ⁻³)	N.D. (<3.65×10 ⁻⁷)
			190322-B36F-002	371088	13.2	N.D. (<0.001)	N.D. (<1.41×10 ⁻³)	N.D. (<3.71×10 ⁻⁷)
			190322-B36F-003	349771	13.0	N.D. (<0.001)	N.D. (<1.38×10 ⁻³)	N.D. (<3.50×10 ⁻⁷)
			平均值	362086	13.3	N.D. (<0.001)	N.D. (<1.42×10 ⁻³)	N.D. (<3.62×10 ⁻⁷)

3、质控结果

- 注：1、质控措施选填：平行双样。
2、检测结果：平行双样填写两次测定结果(A1、A2)。
3、质控数据：相对偏差(S1)。

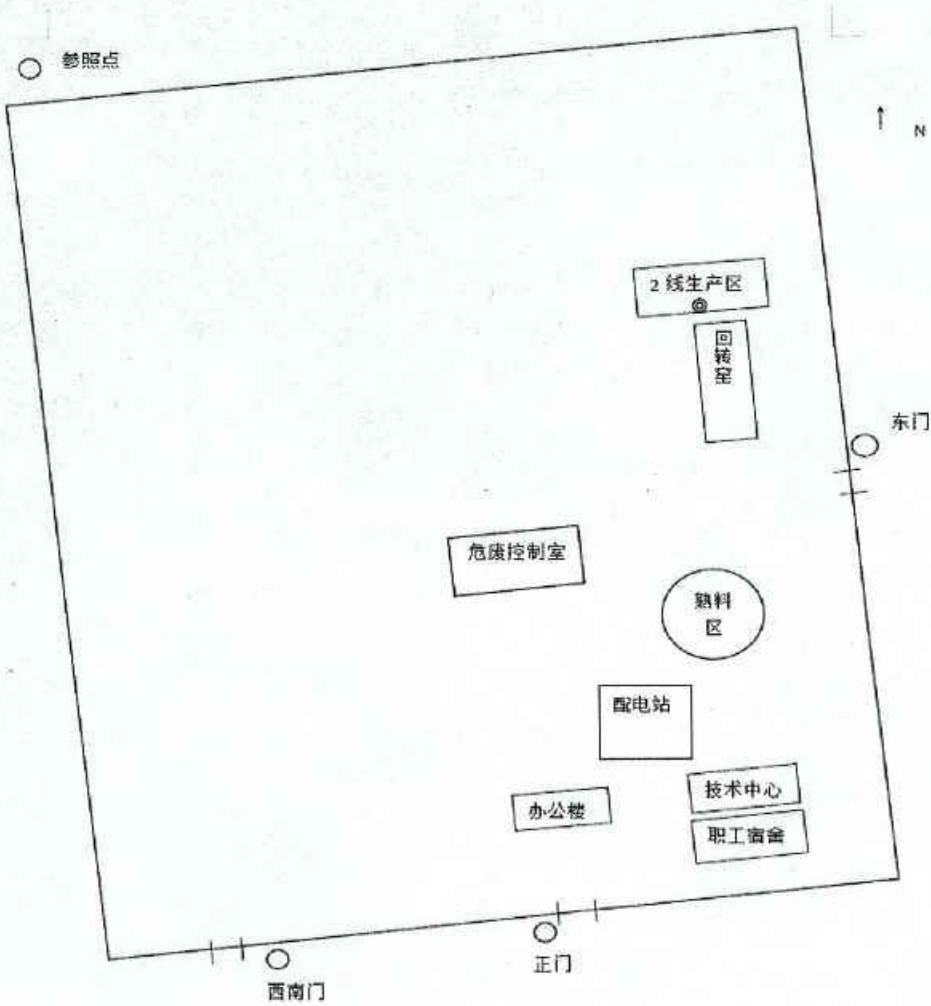
样品类别	检测项目	质控措施	检测结果	质控数据	规定范围	判定
废气	苯并(a)蒽	平行双样	A1=0.159µg/Nm³ A2=0.157µg/Nm³	S1=0.63%	≤15%	合格
废气	苯并(b)荧蒽	平行双样	A1=0.029µg/Nm³ A2=0.030µg/Nm³	S1=1.69%	≤15%	合格
废气	苯并(a)芘	平行双样	A1=0.159µg/Nm³ A2=0.188µg/Nm³	S1=8.36%	≤15%	合格
废气	茚苯(1,2,3-cd)芘	平行双样	A1=0.100µg/Nm³ A2=0.100µg/Nm³	S1=0%	≤15%	合格
废气	二苯并(a, h)蒽	平行双样	A1=N.D.(<0.001) A2=N.D.(<0.001)	S1=0%	≤15%	合格

CETA-MR/190213

4、现场监测照片

监测点位	现场监测照片
北京金隅-2线回转窑-布袋除尘后-距地面20米平台 N40°11'14" E116°10'6"	

5、监测点位图



报告结束



中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNAS L1449

检 验 报 告

TEST REPORT

报告编号: HJ2019HP0053



样品类别: 炉窑

Sample Type

委托单位: 北京金隅红树林环保技术有限责任公司

Applicant

受检单位: 北京金隅北水环保科技有限公司

Manufacturer

检验类别: 委托检验

Test Type

北京建筑材料检验研究院有限公司

Beijing Building Materials Testing Academy Co., Ltd.

北京建筑材料检验研究院有限公司

检 验 报 告

报告编号 No: HJ2019HP0053

第 1 页, 共 2 页

样品类别	炉窑	检验类别	委托检验
委托单位	北京金隅红树林环保技术有限责任公司		
受检单位	北京金隅北水环保科技有限公司		
受检单位地址	北京市昌平区马池口镇北小营村东		
炉窑名称	二线窑尾	炉窑型号	/
燃料类型	煤、危废	炉窑投运日期	2005 年
净化设备名称	布袋除尘器	净化设备型号	/
净化方式	布袋除尘	净化设备投运日期	2005 年
排气筒高度	110 米		
采样日期	2019 年 03 月 22 日	检测点位置	净化后
检测日期	2019 年 03 月 22 日-2019 年 04 月 02 日		
检验依据	HJ 549-2016 《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》 HJ/T 67-2001 《大气固定污染源 氟化物的测定 离子选择电极法》 HJ 543-2009 《固定污染源废气 汞的测定 冷原子吸收分光光度法（暂行）》 HJ 657-2013 《空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 38-2017 《固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法》		
检验项目	氯化氢、氟化氢、汞及其化合物、铊、镉、铅、砷、铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒、非甲烷总烃		
签发日期	2019 年 04 月 17 日		
附注			

批 准: 申前进

审 核: 张明

主 检: 王健

北京建筑材料检验研究院有限公司
检 验 报 告

报告编号 No: HJ2019HP0053

第 2 页, 共 2 页

检验项目		检验结果
烟气温度, °C		139
烟气含湿量, %		8.6
实测含氧量, %		11.7
基准含氧量, %		10.0
烟气平均静压, kPa		-0.37
烟气平均动压, Pa		272
烟气平均流速, m/s		20.3
工况烟气量, m³/h		704720
标态干烟气量, m³/h		426411
氯化氢	实测浓度, mg/m³	3.41
	排放速率, kg/h	1.45
	折算浓度, mg/m³	4.03
氟化氢	实测浓度, mg/m³	0.23
	排放速率, kg/h	0.098
	折算浓度, mg/m³	0.27
汞及其化合物 (以 Hg 计)	实测浓度, mg/m³	6.1×10 ⁻³
	排放速率, kg/h	1.2×10 ⁻³
	折算浓度, mg/m³	8.2×10 ⁻³
铊、镉、铅、砷及其化合物 (以 Tl+Cd+Pb+As 计)	实测浓度, mg/m³	0.48×10 ⁻³
	排放速率, kg/h	/
	折算浓度, mg/m³	0.57×10 ⁻³
铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物 (以 Be+Cr+Sn+Sb+Cu+Co+Mn+Ni+V 计)	实测浓度, mg/m³	1.83×10 ⁻³
	排放速率, kg/h	/
	折算浓度, mg/m³	2.16×10 ⁻³
非甲烷总烃	实测浓度, mg/m³	21.6
	排放速率, kg/h	9.21
	折算浓度, mg/m³	25.5
砷及其化合物	实测浓度, mg/m³	<0.2×10 ⁻³
	排放速率, kg/h	<8.5×10 ⁻⁵
	折算浓度, mg/m³	<0.2×10 ⁻³

*****结束*****

注 意 事 项

NOTICE

- 1、报告无“检验检测专用章”或检验单位公章、骑缝章无效。

Test report is invalid without the “special seal for test report” or that of test department and perforated rider stamp on it.

- 2、复制报告未重新加盖“检验检测专用章”或检验单位公章无效。

Duplication of test report is invalid without the “special seal for test report” or that of test department re-stamped on it.

- 3、报告无主检、审核、批准签字无效。

Test report is invalid without the signatures of the persons for chief test, verification and approval.

- 4、报告涂改无效。

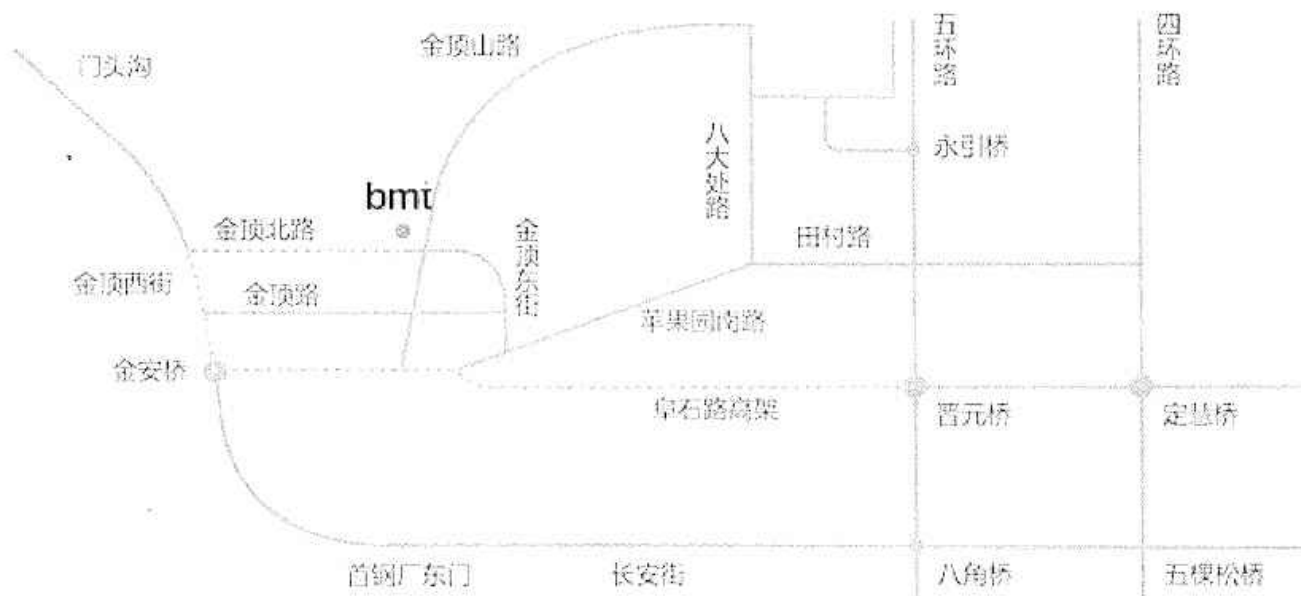
Test report is invalid if altered.

- 5、对检验报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向检验单位提出。

Any dissidence about the test report should be brought forward to the test department within 15 days from the date of receiving the test report.

- 6、一般情况，委托检验仅对来样负责。

In general, for entrusted tests the responsibilities are undertaken for the delivered samples only.



路线备注：沿阜石路高架向西行驶，见金顶西街出口进入辅路，金安桥下右转，第二个丁字路口（第一个红绿灯）右转，直行 600 米路北。



地址：北京市石景山区金顶北路 69 号(100041)

Add:No.69 JinDing North Road ,Shijingshan District,Beijing,China 100041

网址(Web): www.bmtbj.cn

电话(Tel):010-88724984 88749821

传真(Fax):010-88715189

客服热线：400-0330-789